

4 補足資料

資料1年0-1 薬品のあつかい方

以下の枠内の内容は、生徒の点字教科書には記載していない。教員向けの資料である。

点字教科書本文には記載しないが、指導上の参考資料としてここに記す。

固体や粉末の薬品のとり方や移し方において、一般的な薬さじや市販の薬包紙を使う方法は、視覚的な操作の困難さから、点字使用生徒には不向きである。

- 1 粉末の薬品を薬包紙にとる際、薬さじを用いて試薬びんからとることが難しい生徒には、フィルムケースなどの容器を用いてとる方法が便利である。容器のふたに小さな穴を開けておけば、調味料の容器のように、容器を振って中の試薬を簡単に出すことができる。
- 2 市販の薬包紙は薄くて弾力がなく（柔らかく）扱いづらい。そこで、点字用紙（カタログなどのページに使われている少し厚めの固くて表面がつるつるした紙でもよい）を、市販の薬包紙の大きさに切って利用する。紙が厚くて固いことから、試験管などの口に紙が触れても折り曲がらずに扱いやすい。また、表面がつるつるしていることから、粉末の薬品を試験管内などに簡単に滑らせて入れることができる。
- 3 2の薬包紙を丸めて円錐形にしてテープでとめ、紙のじょうごを作り、先端を試験管の口に差し込んで、粉末の薬品を入れることもできる。プラスチックやガラス製のろうとを用いてもよい。この場合、粉が滑り落ちる面が直線的で、足が太いものがよい。
- 4 中学部段階では、実験の際に点字使用生徒自身が粉末の薬品を秤量することはあまりない。実験に必要な粉末の薬品は、予め必要量を教師が準備し、フィルムケースなどの容器に小分けにしておくと、生徒自身が薬品を試験管などに移すことができる。なお、生徒が秤量する場合には、2で紹介した薬包紙を二度、二つ折りにして、十字のくぼみを中央につくり、中央に薬品をのせやすくするとよい。

以下に記した方法は『観察と実験の指導』（文部省、1986年発行）など、種々の参考文献にも掲載されているので御参照いただきたい。

1 薬品のあつかい方

1. 薬品の移し方

（ア）固体や粉末の薬品の場合（薬包紙から試験管に移す場合）

- (1) 試験管を試験管立てに立てる。
- (2) 薬包紙には固くて表面がつるつるした紙を使う。まず、長方形になるように半分に折る。このとき、折り目が付くくらいきっちり折るとよい。次に、薬包紙を開いて中央に薬品をのせる。
- (3) 右利きの場合は、薬包紙の折り目の右端に右手の人差し指の腹の部分がのるように置き、親指と中指で薬包紙の外側からはさみこんで持ち上げる。（左利きの場合は、(3)以降の手順が左右逆になる。）
- (4) 試験管を試験管立てに立てたまま、試験管の口を左手の親指と人差し指で挟んで持ち、右手で薬包紙を試験管の口まで運ぶ。実際に行う前に、何度か練習するとよい。
- (5) 試験管の口に薬包紙の左端を入れ込み、薬包紙を傾け軽く振動させると薬品が試験管に入る。

（イ）液体の薬品の場合

- (1) 試薬びんから液体をとるときは、片手でびんを押さえて、もう一方の手で栓を取る。取った栓は、逆さにして机に置き、とり終わったら栓をする。

(2) 試験管に液体の薬品をとる際には、駒込ピペットやシリンジ型ピペット、プラスチック滴びんを用いる。必ず、中に何も入っていない試験管にとるようにする。

注意 燃えやすい液体をとるときは、引火するので、火のそばには置かないこと。

2. 薬品の溶かし方

(1) 試験管に入れた物を混ぜるときは、試験管の口近くを親指、人差し指、中指の3本の指ではさんで持ち、手首の力を抜いて振る。この時、もう一方の手の親指と人差し指で墨字の大文字のCの字をつくり、試験管の底近くをCの字の間で親指と人差し指に交互にぶつけるようにして振る。

(2) ビーカーに薬品を入れてガラス棒で混ぜるときは、ガラス棒は液体中で円をかくように動かし、左右にふらない。

3. 粉末を混合するとき

粉末を混合するときは、混合したい粉末を一つのフィルムケースなどのふた付き容器に入れて振り混ぜる。

4. 乳鉢の使い方

固まった固体をつぶすときに、乳鉢を使う。固体を乳鉢に入れて、乳棒を乳鉢の底からへりに、すりつけてつぶすようにする。乳鉢の中の固体を乳棒で上からたたいてつぶすと乳鉢が割れることがあるので、乳棒で上からたたいてはいけない。

5. 薬品の熱し方

(ア) 固体を加熱するとき

加熱直後のステンレス皿や蒸発皿、るつぼなどは大変熱いので、直接、手で持たない。るつぼばさみを利用する。加熱後に手で持つときは、近くに手をかざして、熱さを感じなければ、そっと指で触れて確かめてから持つようにする。

(イ) 液体を試験管に入れて加熱するとき

(1) 試験管に入れる液の量は、試験管の1/5～1/4 ぐらいにする。

(2) 試験管に沸騰石を入れる。

(3) 試験管を少し傾けて手で持ち、三脚につけた三角架の真ん中に試験管の底を2cm程入れ、試験管を小さく振りながら加熱する。試験管の口は、人がいない方に向ける。長時間加熱しなければならないときは、試験管ばさみを用いる。

(ウ) ビーカーに入れて加熱するとき

ガラス棒でときどきかき混ぜながら、加熱する。

資料1年0-2 感光器の使い方

感光器は細長い直方体（本体）の先端に、先が少しとれた円錐がついた形をしている。この部分がセンサ（受光部）である。（図1 感光器）

明るさによって音の高さがかわる。明るい時は高い音、暗い時には低い音になる。

1 注意

① ぬらしたり、汚したりしない。

- ② 手で触れないほど熱い物に、感光器を近づけない。
- ③ センサをぬらさないため、また、粉などで汚さないために、必要な時は、ラップフィルムで感光器を包んだり、ビニル板などを利用したりする。
- ④ 落とさないように気をつける。また、使わない時は本体の一番広い面を下にして置く。

2 使い方

- ① 本体の側面についているスイッチを入れる。
- ② 人差し指の腹をセンサの側面にあて、他の指で本体を握って持つ。このとき、人差し指の先がセンサの先端と同じ位置にくるようにして、人差し指とセンサが同じ方向を向くように持つ。
- ③ 固体の色を調べる時は、物体が反射した光をみるので、調べたい物にセンサを密着させないように斜めに当てる。
 - 液体の色や、容器内のごり、電球の明るさなどを調べる時は、透過光をみるので、調べたい物に感光器を垂直に当てる。
 - 液体の色をみる時は、調べたい物の後ろに白い板を置く。容器内が白くにごることを調べる時は、調べたい物の後ろに黒い板を置く。

3 使い方の具体例

(ア) ビーカーや集気瓶の液体の色を調べる時

- 方法① 人差し指の先端とセンサの先端を揃えて持ち、容器の壁に垂直に指を当てる。
- 方法② 液体が少ない場合は、ビーカーや集気瓶の上から下にセンサを向けて調べる。

(イ) 試験管の中の液体の変化を調べる時

試験管の側面に垂直にセンサを当てる。

- 方法① 人差し指がセンサの先より 5 mm ほどできるようにしてもつ。試験管の側面に人差し指の先を当て、センサの先端が試験管の壁に垂直にあたるようにして調べる。
- 方法② 試験管立てを次のように加工すると、調べやすくなる。

試験管立ての正面に、感光器のセンサ部分が入る 7 mm 幅のスリットをアクリル板で作り、貼り付ける。このスリットに感光器のセンサを差し込み、試験管に垂直に当て、中の様子を調べる。

(ウ) 豆電球のような球形の物の様子を見るとき

- 方法① 人差し指がセンサの先より 5 mm ほどできるようにしてもつ。センサの先に出ている人差し指を豆電球に当てると、感光器の先端で、豆電球の中心を観察できる。
- 方法② 感光器と豆電球をセットして固定する専用の台があると、さらに観察しやすい。

(エ) 金属光沢や岩石・地層・粉末の色などを調べる時

調べる物に光を当て、センサを密着させないように斜めに当てる。

粉末や地層などを調べる時は、センサを汚さないために、調べる物にビニル板をのせるなどして、その上から調べる。

(オ) 光の通り道を調べる時

光源にスリットを当て細い光を作り、50cm 位離れたところで、スリットからの光が届いているところを、感光器で探し、感光器を光源に向けて固定して音を出し続ける。スリットのすぐ前に指を立てると、光がセンサに届かず、音が低くなるので、そのポイントを探る。指をスリットの前から少しずつ遠ざけて、それぞれの位置でポイントを同様に探る。

(カ) ペットボトルの中に雲ができることを調べる時

ペットボトルの前に感光器を固定し、後ろに黒い板を置き、変化を観察する。

(キ) 細いガラス管の中を調べるとき

(ア) の方法①と同じように感光器を持つ。ガラス管の側面に人差し指を当て、感光器の先端がガラス管にあたるようにして、ガラス管に沿って指を動かす。感光器の音の変化が、ガラス管の中の変化によるものだけにするために、ガラス管の後ろに、白い板を置く。

(ク) ビーカーの液面を調べるとき

人差し指の先端とセンサの先端を揃えて持つ。指先とセンサの高さが等しくなるようにして、ビーカーの壁に垂直に指を当てる。ビーカーの壁に垂直に当てたまま、感光器を上下にゆっくり動かし液面をさがす。この時、ビーカーの後ろに、白い板を置く。

資料 1 年 0 - 3 (参考) ルーペの使い方

ルーペは、小さなものを拡大して観察する道具で、持ち運びに便利な大きさのものが多い。小さいものを数倍に拡大して見ることができる。

資料 1 年 0 - 4 (参考) 顕微鏡

1 顕微鏡のいろいろ

顕微鏡は、微少なものを拡大して観察する道具で、用途、形、観察方法に応じた様々種類がある。ここでは、3種類の光学顕微鏡を紹介する。

(1) 双眼実体顕微鏡

物を立体的に観察するのに適している。比較的低い倍率(2~30倍ぐらい)で、見たい物をそのままの状態を観察することができる。

(2) 鏡筒上下式顕微鏡とステージ上下式顕微鏡

薄くて光を通す物を100倍以上に拡大して観察するのに適している。見たい物を、光が通るほど薄切りにして、スライドガラスとカバーガラスではさみ、プレパラートを作ってから観察する。

鏡筒上下式顕微鏡とステージ上下式顕微鏡の違いは、ピントの合わせ方である。鏡筒(接眼・対物レンズ、それらを取り付ける筒)を上下させてピントを合わせるか、プレパラートをのせるステージを上下させてピントを合わせるかの違いである。

2 顕微鏡の倍率

接眼レンズに書かれている数字と、対物レンズの数字をかけ合わせたものが倍率である。例えば、接眼レンズが10×で対物レンズが10の場合は、100倍に拡大される。

$$[\text{顕微鏡の倍率}] = [\text{対物レンズの倍率}] \times [\text{接眼レンズの倍率}]$$

3 鏡筒上下式顕微鏡の構造

鏡筒上下式、ステージ上下式、どちらの顕微鏡も基本的な構造は同じである。

鏡筒上下式は、ステージの位置が固定されていて、鏡筒を上下させることで対物レンズの位置が上下し、対物レンズがステージの上のプレパラートから離れたり近づいたりする。

ステージ上下式は、鏡筒の位置が固定されていて、ステージを上下させることで、ステージの上のプレパラートが対物レンズに近づいたり離れたりする。

プレパラートと対物レンズの距離を変えることで、ピントを合わせ、くっきりした拡大像をみることができる。

反射鏡で反射させた光は、次の順に進み、観察者の目に届く。

ステージの穴→プレパラート→対物レンズ→筒→接眼レンズ→目

図2は顕微鏡を真横からみた図である。

図2 顕微鏡（図は省略）

（図の説明）

せつ 接眼レンズ

たい 対物レンズ

くり クリップ（プレパラートをとめる）

ねじ 調節ねじ

つつ 鏡筒

4 鏡筒上下式顕微鏡の基本的な使い方

（原典どおり）

資料1年0-5 物体の体積の調べ方

1 液体の場合

① 水は 1 cm^3 が 1 g なので、質量をはかれば体積がわかる。（質量が 59 g ならば 59 cm^3 である。）

② ア．密度がわかっている液体については質量をはかり、計算して体積を求める。

イ．密度がわからない液体は、次のようにして密度を求める。まず、試験管1杯の質量をはかり、同じ体積の水の質量をはかる。密度が水の何倍であるかを計算する。

2 固体の場合

① 体積をはかりたい固体が内部に完全に隠れる容器に、水をあふれるまで入れる。はかりたい固体を沈めて、この時にあふれ出た水の質量をはかれば、1.の①の考え方で、固体の体積がわかる。

② 水に浮く固体の場合は、指で一度押し込み、あふれた水の質量をはかる。（一度押し込めば、同じ体積の水があふれ出るので、あとは浮いてかまわない。）

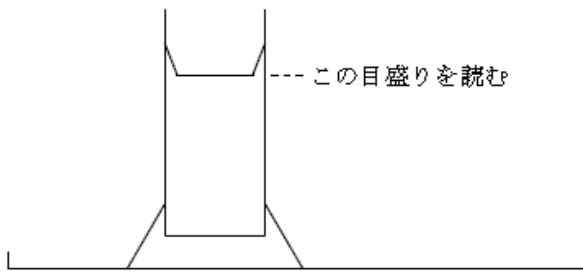
（参考）メスシリンダーの使い方

メスシリンダーは体積をはかる器具で、 10 cm^3 、 20 cm^3 、 50 cm^3 、 100 cm^3 、…と、いろいろな容量のものがある。

① 実験の目的に合った容量のメスシリンダーを用意し、一目盛りの体積がいくらかを確かめる。

② 水平なところに置き、目の位置を液面と同じ高さにして真横から、液面の中央部のところを一目盛りの $1/10$ まで目分量で読みとる。（水銀以外の液体では、まわりの容器の壁と液体がつく部分が、中央部よりわずかに高くなっている。）（図3）

図3 液面のようす（わかりやすくするために実際よりも大きくしてある。）



水平な机

資料1年0-6 液体のはかりとり方

A 駒込ピペットの使い方

1 駒込ピペットを持つとき

駒込ピペットをまっすぐに立てた状態で、駒込ピペットのゴムキャップの部分とガラスとの境目付近を、中指・薬指・小指の3本の指で握るように持ち、親指と人差し指でゴムキャップを軽く持つ。

2 液体を吸い上げるとき

駒込ピペットを握った3本の指はそのまま、親指と人差し指でゴムキャップを押して空気を出し、ピペットの先を液の中に入れる。親指と人差し指をゆるめると、液を吸い上げることができる。しっかり吸い上げるために、指をゆるめて一呼吸おいたあと、駒込ピペットを液から出す。ゴムキャップを押さない限り中の液は出ないので、液を吸い上げた駒込ピペットを試験管やビーカーなどの上に持って行く時も、3本の指で握ったまままっすぐ立てて運ぶ。試験管に液を入れる時は、試験管の口元をもう片方の手の親指と人差し指で持ち、指の間に差し込む気持ちで駒込ピペットの先を試験管に入れ、軽く動かして駒込ピペットの先が試験管の中に入っていることを確認してからゴムキャップをつぶして液を滴下する。この時、駒込ピペットの先だけが試験管の中に入っているようにする。

3 薬品ごとに取り替える

駒込ピペットは数本用意し、薬品ごとに取り替えて使う。洗う時は、ゴムキャップをはずして、ガラスの部分に十分に水を通すようにする。

4 「ひとつまみの量」を知る

駒込ピペットのゴムキャップをつぶした時に吸い上げられる液の量は、ほぼ一定である。この量を「ひとつまみの量」とする。あらかじめ「ひとつまみの量」が何になるかを調べておき、「ひとつまみ」を単位として実験を行うと便利である。

B シリンジ型ピペットの作り方と使い方

a. 6 cm³用ディスプレイザブル（使い捨て）注射器を利用して、1 cm³ずつ6 cm³まで取れるものを作る。

1 作り方

- ① ディスプレーザブル注射器のピストンの押す部分の1カ所（押す部分からピストンの先まで90° ごとについている4枚の羽の、いずれかの延長線上の1カ所）に、図4のように2 mm ぐらいの切り込みを入れV字にカットする。
- ② 1 cm³になるようにピストンを引き、①でつけた切り込みの延長線上にある羽の、筒から出たすぐのところ、図5のように、幅2 mm、深さ2 mm 位の切り込みを入れV字にカットする。（この切り込みに指

の爪を当てピストンを押すと、筒の容量が 1 cm^3 になるところでピストンが止まる。)

- ③ 更に 1 cm^3 分引き、ピストンの押す部分の正面から見て 90° 右に回転した隣の羽の筒から出たすぐのところに、②と同じ切り込みを入れる。(これが 2 cm^3 の目盛りとなる。)
- ④ 同様に 90° ずつ回転させながら、 3 cm^3 、 4 cm^3 、 5 cm^3 と切り込みを入れる。
- ⑤ 駒込ピペットのゴムキャップにつける方をガスバーナーで細く加工して切り、切り口を丸め、長さ 1.5 cm のポリエチレン管に 7 mm 差し込む。(図 6)
- ⑥ ⑤のポリエチレン管に④の注射器の筒の先を差し込む。⑤を熱湯で温めると簡単に差し込める。(冷えてからはずす。)

2 使い方

- ① 1 cm^3 取りたい時には、1. ①でつけた切り込みの延長線上にある羽の、筒から出たすぐのところの人差し指を当て、羽につけた切り込みが出てくるまでピストンを引く。
- ② 切り込みが出てきたら、そこに人差し指の爪を引っ掛け、爪が筒に当たるまで押す。これで 1 cm^3 とれる。
- ③ 2 cm^3 取りたい時は、指を 90° 右に回転させ、隣の羽の切り込みを探し、②と同様にする。

図 4 押す部分
(上から見た図)
きりこみ

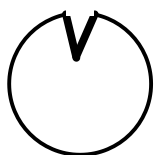


図 5 ピストンの②の切り込み
(注射器を横から見た図)
左端が図 4 の部分

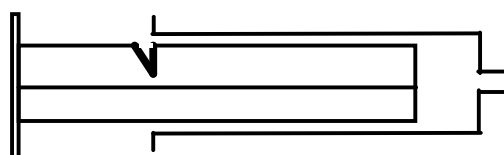


図 6 ピペットを加工して
ポリエチレン管に
差し込んだもの



b. 10 cm^3 ごとに 60 cm^3 まで取れるものは、 60 cm^3 用のディスプレイ注射器で作る。作り方、使い方は 6 cm^3 用と同じである。

資料 1 年 0 - 7 上皿てんびんの使い方

上皿てんびんの構造は図 7 に示す。(図 7 上皿てんびんの図 省略)

1 使う時注意すること

- ① 上皿てんびんは、安定した水平なところに置く
- ② 皿の番号と、うでの番号を合わせて、皿を置く。
- ③ 中央の針が、左右に同じ程度に等しく振れるか確認する。同じ程度に等しく振れない時は、調整ねじをまわして調節する。左右の振れが等しくなった時、つりあったという。針が止まるまで待たなくてよい。
- ④ 使い終わったら、うでが動かないように、2 枚の皿を一方のうでに重ねておく。

2 物質の質量をはかるとき

- ① 左の皿にはかろうとするもの、右の皿に分銅をのせる。(左利きの方は逆にする。) 分銅はきれいに洗った手で直接持つてよい。箱の中の、分銅の配列を覚えておく。(100 mg は 0.1 g である。) 板分銅に

代えて、点字用紙 0.2 g 0.1 g に切ったものを、折って使うと、扱いやすい。

② 分銅は、重いものから順にのせ、分銅が重い時はそれより 1 つ小さい分銅と代える。

③ 分銅の側が軽くなったら、次の重さの分銅を加える。

④ 指針が左右に等しく振れた時、のせた分銅の重さの合計を求める。

(コツ) つり合いの状態をみるには、てんびんの裏側から親指と人差し指で目盛板をはさむようにして、かるく針にふれてみるとよい。また、重さの合計を求めるには、分銅が入っている箱の中の、どの分銅の位置が空いているかを調べて合計するとよい。

3 一定の質量の薬品をはかりとるとき

① 左右の皿に薬包紙を折って置き、左の皿に量り取りたい質量の分銅をのせる。

② つりあうまで、右の皿に薬品を少しずつのせていく。(左利きの人は左右逆になる。) この時、薬包紙が皿以外の部分にふれないよう注意する。

資料 1 年 0 - 8 音声付電子てんびんの使い方

1 つくり

音声付電子てんびんには、秤量皿に直接手が触れないように、アクリル板でカバーがしてある。カバーには、円形にくり抜かれた部分があり、その内側の低い位置に、はかる物をのせる秤量皿がある。秤量皿の手前にスイッチとデジタル表示盤がある。

2 使い方

① 音声付電子てんびんを、水平なところに置く。

② 音声付電子てんびんのスイッチをおす。

③ 「ゼロ」と発声が聞こえたら、はかる物を秤量皿に静かにのせる。

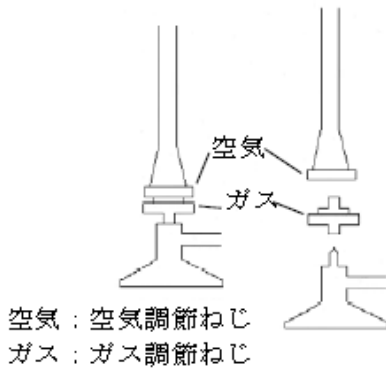
④ 重さをはかる物を、紙や入れ物にのせてはかる場合は、最初に紙や入れ物だけをのせて、もう一度スイッチをおす。「ゼロ」と発声が聞こえたら、はかる物をしずかにのせ、発声をきく。何 g までかはかるかを、先生に聞いておこう。はかれる重さより重いものをのせてはいけない。

資料 1 年 0 - 9 ガスバーナーの使い方

1 ガスバーナーを分解してしくみを調べる。(図 8 ガスバーナーの図)

ガスバーナーには 2 つの水平な円盤形のねじがついている。上のねじは空気調節ねじであり、下のねじはガス調節ねじである。ガスバーナーの元栓とコックを開け、下のねじをゆるめるとガスが出てくる。その時、上のねじもゆるめると、ガスと空気が混合した気体がガスバーナーの筒を通して出てくるようになっている。元栓やコックはガス管と垂直な時に閉じていて、平行にすると開く。

図8 ガスバーナーの図



2 ガスバーナーに火をつける

- ① 火をつける前に元栓を閉めたまま空気調節ねじとガス調節ねじを一度ゆるめて、軽く閉じておく。マッチの燃えさしを入れる空き缶などを手元に置いておく。
- ② ガスの元栓を開く。(コック付きのガスバーナーの場合は、コックも開く。)
- ③ マッチに火を着け、炎をガスバーナーの筒の先にのせる。この動作のコツは、火のついたマッチ棒を親指と人差し指で持ち、マッチの燃えている部分を指よりも少し高くするように傾けて持つ。そして、伸ばした薬指と小指でバーナーの筒の側面をさわって位置を確認する。もう一方の手でガス調節ねじを開いて火をつけ、マッチを捨てる。ガスバーナーの上に手をかざして、火がついたことを確認する。火がつかなかった時は、落ち着いて、ガス調節ねじを閉めて、もう一度やり直す。(マッチを使うことが難しいければ、ガス用点火器具を用いてもよい)

3 炎を調節する

- ① ガスバーナーに火がついたら、ガス調節ねじを調節して、ちょうど良い炎の高さを、先生に教えてもらう。(ちょうどよい炎の高さの時のガスの出る音を覚えておくが便利である)
- ② ガス調節ねじを動かさないように押さえて空気調節ねじをゆるめていく。ガスの燃焼する音を聞きながら、空気の量を調節する。空気の量がちょうど良いときは、暗い炎で静かに燃えている。(空気が少ないと明るい炎になり、空気が多すぎるとポッポッと音がし、さらに空気が多いと火は消えてしまう。)

4 火の消し方

- ① 火をつけた時と逆に、空気調節ねじ、ガス調節ねじの順にねじを閉じて火を消す。
- ② コックと元栓を閉める。
- ③ 空気調節ねじ、ガス調節ねじを、きつく締めすぎないようにする。

資料1年0-10 気体の性質の調べ方

1 においのかぎ方

容器を直接鼻につけないようにして、手で気体を手前に仰いでにおいをかぐ。

2 物が燃えるのを助ける性質を調べるとき

火のついた線香を、気体の中に入れる。

3 燃える性質を調べるとき

火のついたマッチを気体の入った試験管の口に近づける。

4 石灰水の色の変化を調べるとき

気体の入った試験管に、石灰水を入れてゴム栓をし、試験管を振る。試験管立ての背景を黒にして、色の変化を感光器で調べる。

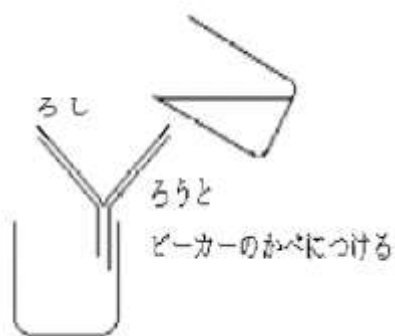
5 BTB 溶液の色の変化を調べるとき

気体の入った試験管の中に水を少し入れて振り、BTB 溶液を入れ、色の変化を感光器で調べる。

資料 1 年 0 - 11 ろ過のしかた

- ろ紙を半分に折る。もう一度半分に折って円錐の形になるように開く。
- ろ紙をろうとに入れてから洗淨びんで水をかけてぬらし、ろ紙をろうとに密着させる。ろ紙はろうとより少し大きめのものを使う。
- ろうと台に、ろうととビーカーを取り付ける。このとき、ろうとのあしは、とがった方がろ過した液を受けるビーカーの壁につくようにする。
- ろ過する液は、ろ紙の中央に少しずつ入れる。(図 9)

図 9 ろ過のしかた



[ろ過のしくみ]

(原典どおりの文章の後に、次の文章を追加した。)

うまくろ過するコツは、折って開いたろ紙の内側に、ろ過したい液を確実に入れて、ろ紙に通すことである。

[参考 ろ過をスムーズに行うための工夫と盲学校での工夫]

折って開いたろ紙とろうとを密着させ、ろうとのあしを伝って出てくる液がビーカーの壁をつたって落ちてくるようにすると、ろ過がスムーズに進む。

ろ紙とろうとをより一層密着させるために、ろ紙はろうとより少し小さめのものを使う。しかし、盲学校では、そのやり方ではろ過したい液がろ紙の外側にはみ出してしまいう危険性があるため、ろ紙はろうとより少し大きめのものを使う。

資料 1 年 0 - 12 グラフのかき方

- グラフの利点 (原典のまま)
- グラフのかきかた

1. 横軸・縦軸を作成する

横軸は「変化させた量」、縦軸は「変化した量」を記す。

書いたグラフが見やすくなるように最大値を考えて目盛をきめる。

2. 測定値を記入する

目盛に合うように、測定値にシールをはる、またはピンで印をつける。

3. 曲線、または直線で線を引く

グラフにつけた測定値のなるべく近くを通るように、細いテープで曲線または直線を引く。

4. グラフの説明を書く

グラフの題名、測定した年月日、横軸、縦軸は何を表すかを単位とともに書き、一目盛はどれだけかを書く。

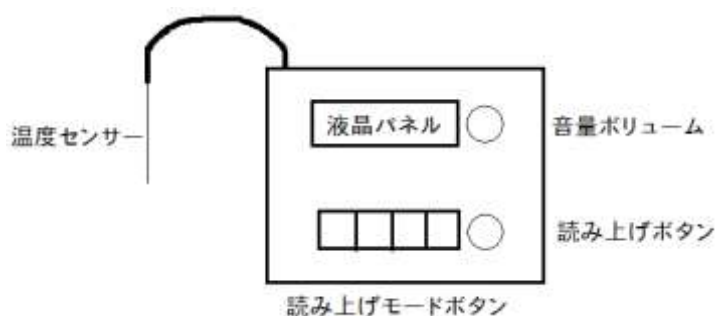
※ 各学年の1巻の巻末にグラフ用紙が付けてある。

資料1年0-13 音声付温度計の使い方

音声付温度計は、温度センサの先に触れている物（空気、水、土など）の温度を測り、音声で教えてくれる道具である（図5）。音声付温度計の使い方は、次のとおりである。

- ① 温度センサを温度計の本体に取り付ける。
- ② 電源コードをコンセントに差し込むか、電池ボックスに単3乾電池を4本入れ、電源スイッチを入れる。
- ③ 温度計の本体の左下に、読み上げモードボタンが四つある。左から15秒、30秒、1分、手動になっているので、どれかを一つ押す。例えば、15秒を選ぶと、15秒ごとに自動的に温度が読み上げられる。手動を選んだ場合は、温度計の本体の右下にある読み上げボタンを押すと温度が読み上げられる。
- ④ 温度を測る時には、温度センサの先を測りたい物（空気、水、土など）に触れさせる。その後、5分ぐらいたって、温度があまり変わらなくなってから、記録する。
- ⑤ 温度を測り終わったら、電源スイッチを切る。電源コードを使った時には、コンセントから外す。

図5 音声付温度計本体を正面から見た図



(参考) 棒温度計

棒温度計は、両はしの閉じた、30cm くらいの細長いガラスの管でできており、管の中には赤色の液体が入っている。管の一番下の部分には、液だめがある。管の表面には、1℃ごとに目盛りがふってあり、液だめに近い方が0℃、液だめから遠い方が100℃になっている。

(参考) 棒温度計の使い方

目の位置を、液面と同じ高さにして、最小目盛りの1/10まで読み取る。

資料1年1-1 身近に見られる植物、身近に見られる動物

「身近に見られる植物」

ナズナ (アブラナ科)

草丈 10~50cm

花弁 (花びら) は4枚で、花の後ろに逆三角形の実ができる。

シロツメクサ (マメ科)

草丈 6~20cm

1枚の葉が3つに分かれている。クローバーともいう。花は丸く集まる。

カタバミ (カタバミ科)

草丈 10~30cm

1枚の葉が3つに分かれている。種子ははじけて飛ぶ。葉や実をかじるとすっぱい味がする。

スズメノカタビラ (イネ科)

草丈 10~30cm

イネのなかま。根のきわから細い葉がはえ、イネに似た小さい花をたくさんつける。

ハルジオン (キク科)

草丈 30~100cm

茎の中は空洞になっている。つぼみは下を向く。ヒメジョオンとの違いは、つぼみが頭をたれる所。

カラスノエンドウ (マメ科)

草丈 70~150cm

葉の先は巻きひげになる。花はチョウに似た形になる。さやが熟すとねじれてはじけ、種子を遠くへ飛ばす。

キュウリグサ (ムラサキ科)

草丈 10~30cm

花の色は青色。葉をもむとキュウリのようなにおいがする。

ドクダミ (ドクダミ科)

草丈 20~30cm

茎の上部に小さな花をたくさんつける。日陰の湿った場所で見られる。薬草として用いられ、茎や葉を乾燥させドクダミ茶として飲まれる。

オオイヌノフグリ (オオバコ科)

草丈 10~25cm

おしべは2本である。青い花弁は1つだけ小さい。実はハート型をしている。

リュウキュウスミレ (スミレ科)

草丈 5~40cm

冬から春に花をつけ、白や紫色の花を咲かせる。南西諸島の平地でよくみられる。

スギナ (トクサ科)

草丈 30~40cm

スギナの中で胞子のつく茎のことをツクシと呼ぶ。葉は針のように細い棒状のものが集まってできてい

る。上の方が短いので、葉全体がスギの樹形にている。

ゼニゴケ（ゼニゴケ科）

胞子体の高さ約5cm

コケ植物のなかま。人家近くの日陰で湿った場所に多く見られる。季節によって胞子体がみられる。胞子体は開いた傘のような形をしており、2種類ある。

「身近に見られる動物」

ナミアメンボ（アメンボ科）

体長約15mm

川や池の水面で見られる。水面をすべるように移動する。カメムシのなかまで飴のような甘いにおいがする。

ツバメ（ツバメ科）

全長17cm つばさを広げた長さ30cm

畑などの上を飛びまわって、小さな虫を食べる。鳴き声は「土食って虫食ってしぶーい」とも聞こえる。

セイヨウミツバチ（ミツバチ科）

体長約13cm

ゲンゲ（レンゲソウ）やソロツメクサなどの花に集まる。

ナナホシテントウ（テントウムシ科）

体長約8mm

成虫も幼虫も新芽につくアブラムシを食べる。

ドジョウ（ドジョウ科）

体長7～10cm

小川や水田、水路に生息する。からだは細長く口のまわりにひげがある。

ニホンアマガエル（アマガエル科）

体長22～45mm

オタマジャクシは水中で大きくなると主に陸上で生活する。緑色で雨の前後でオスがなく。からだはメスの方が大きい。

ムクドリ（ムクドリ科）

体長約24cm

人家近くで見られる。地上に降りてえさを探すことが多い。

ベニシジミ（シジミチョウ科）

前羽の長さ13～19mm

タンポポなど日当たりの良い場所にさく花に集まる。

モンシロチョウ（シロチョウ科）

前羽の長さ20～30mm

オオイヌノフグリなどの日当たりの良い場所にさく花に集まる。羽は白色に灰色の点の模様がある。

ニホンカナヘビ（カナヘビ科）

体長160～270mm

花壇などの日当たりの良い場所で見られる。昆虫やクモを食べる。

クロヤマアリ（アリ科）

体長 4.5～6 mm

日当たりの良い地面の上を歩きまわる。地中に巣をつくる。女王アリの体長は約 1 cm。

オカダンゴムシ（オカダンゴムシ科）

体長 14mm 以下

植物の根もとや落ち葉の下で見られる。落ち葉などを食べる。身を守るためにからだを丸くする。

資料 1 年 1 - 2 観察 1 身近な生物の観察

1 観察の目的

校庭や学校周辺にいるさまざまな生物を探して観察しその特徴を記録する。

2 準備するもの

点字板、観察場所の地図（触図）、タックペーパー、フェルトシールなどのシール

注意

1. 決められた場所の範囲内で行動する。
2. できるだけ肌の露出が少ない服装にする。
3. ハチ、ムカデなど危険な生物に近づかない。
4. 土を掘ったり石を移動したりした場合はできる限りもとの状態に戻しておく。

3 観察の方法

ステップ 1 生物を探す（1. 2.）

ステップ 2 生物の特徴を記録する（3. 4.）

1. 主な建物や道路が書いてある地図に特徴のある風景や建物の名前をタックペーパーに書いてはる。
2. 見つけた生物を生物の種類ごとに記号を決めてタックペーパーに書き、地図にはる。
3. 場所によって生育している植物や生息している動物のちがいを見つけてタックペーパーに書き、地図にはる。
4. 見つけた生物の様子や特徴気付いたことについて教室に帰ってから別の用紙にくわしく記録する。

資料 1 年 1 - 3 2 水中の小さな生物さがし

「注意」

川や池などの水辺で採取する時は、先生に手伝ってもらいながら足元に気をつけて事故のないように十分注意する。

観察の方法

- 1 池や沼の周りや植物の様子を観察しよう。
- 2 水面に浮いている浮き草の広がり方を調べ、他の季節と比べてみよう。
- 3 水草や底に沈んでいる落葉をとって観察してみよう。水草の根はどのようになっているだろうか。また、水草や落葉の表面の手触りはどうだろうか。ぬるぬるしていないだろうか。
- 4 水槽の内側の壁や池の底の石の表面の手触りはどうだろうか。ぬるぬるした所が無いかわかるか調べてみよう。また、水底の石の裏を観察して小さな動物がいないか調べてみよう。
- 5 池や水槽の水をビーカーに入れて感光器で色やにごりを比べてみよう。

水中の小さな生き物については、3年生の単元5第1章「自然の中の生物」でくわしく学習します。

資料1年1-4 観察3 シダ植物のからだのつくり

1 観察の目的

シダ植物の葉、茎、根、胞子のう、胞子の観察によって、からだのつくりの特徴を調べる。

2 準備するもの

イヌワラビなどのシダ植物、ポリエチレンの袋、A3程度の白い紙2枚

3 観察の方法

ステップ1 シダ植物のからだのつくりを観察する(1. 2.)

ステップ2 胞子を観察する(3. 4.)

1. イヌワラビを根ごとほり出し、葉、茎、根のつき方を指先で丁寧に観察する。
2. 胞子のうがどこについているか確認し、胞子のうを爪ではぎとり手ざわりを観察する。
3. 2枚の白い葉でイヌワラビの葉をはさみ、胞子のうがついた方を下にして1日置いておく。
4. そっと上の紙とイヌワラビをとり、下の紙に落ちた胞子の手ざわりなどを指先で観察する。

4 考察のポイント

種子植物と比べることにより、からだのつくりの共通点や相違点を考えよう。

資料1年1-5 観察4 動物のからだのつくり

1 観察の目的

身近なさまざまな動物のからだのつくりを観察し、それぞれの特徴を比較し、共通点や相違点を見いだす。

2 準備するもの

アジやイワシなどの魚、バナメイエビやウシエビ(ブラックタイガー)などのエビ、バット、卓上コンロ、フライパン、つまようじ

注意

1. 魚のヒレやエビの殻などで手を切らないように注意する。
2. 魚に火を通す時は、先生の指示に従い、火傷に注意する。
3. 観察終了後は必ず手を洗う。

3 観察の方法

ステップ1 外部のつくりを観察する(1. 2.)

ステップ2 内部のつくりを観察する(1. ~5.)

1. 魚とエビのからだのつくりを触察する。足はあるだろうか、目や口、ヒレは、はからだのどこにあるだろうか。エビのからの感触はどんなだろうか。
2. 魚の腹の柔らかい部分を触察し、腹の中の消化器官を含む内蔵を確認する。
3. 卓上コンロ、フライパンを使って、魚に火を通し、バットにうつす。
4. 十分に冷やしてから魚の身をはがし、内部のつくりを触察する。
5. エビの頭胸部をとりのぞき、殻をむく。つまようじを腹部のわきの背に近いところにさし、背側にゆっくりと引き上げ、内蔵(背わた)を取り出し頭胸部の断面や内臓のつくり、身など内部を触察する。

4 結果の見方

観察したいくつかの動物のからだのつくりの特徴は何だろうか。

5 考察のポイント

観察した動物のからだのつくりについて、共通点や相違点は何だろうか。比較してみよう。

資料1年1-6 図2 セキツイ動物（背骨がある動物）の分類

図の説明

「移動」は移動するためのからだのつくりのことを示す。

「呼吸」は呼吸するためのからだのつくりのことを示す。

両生類の「おや」は生体、「こ」は幼生を示す。また、「陸」は陸上、「水」は水中をあらわす。

体温調節の「恒温」は恒温動物、「変温」は変温動物を示す。

	生活場所	移動	呼吸	子の生まれ方	体表	体温調節
ホニュウ類	陸上	あし	肺	胎生	毛	恒温
鳥類	陸上	あし	肺	卵生（からあり）	羽毛	恒温
ハチュウ類	陸上	あし	肺	卵生（からあり）	うろこ	変温
両生類	おや 陸	おや あし	おや 肺	卵生（からなし）	しめった	変温
	こ 水	こ ひれ	こ えら		ひふ	
魚類	水中	ひれ	えら	卵生（からなし）	うろこ	変温

資料1年1-7 観察5 無セキツイ動物のからだのつくり

1 観察の目的

無セキツイ動物を外部から観察して特徴を調べ、共通点や相違点を見つける。

2 準備するもの

昆虫、エビ、カニ、イカ、貝類（ホンビノスガイ）など（魚屋で買ったものでよい）

3 注意

1. カニなどのからで手を切らないように注意する。
2. 観察終了後は必ず手を洗う。
3. 生きている生物を採取した場合は、観察が終わったらすぐに元にいた場所にもどす。

4 観察の方法

ステップ1 無セキツイ動物を観察する。（1.～5.）

ステップ2 本やインターネットでくわしく調べる。（6.）

1. 昆虫類やエビ、カニのからだのつくりを触察する。からだや足に節はあるだろうか。
2. 目や口はどこにあるだろう。足は何本だろうか。
3. イカや貝類のからだのつくりを触察する。目や口はどこにあるだろう。足は何本だろうか。
4. イカの内蔵はどこにあるだろうか。
5. 貝類を観察するときは少し加熱して、からが開いてからにしよう。
6. 本やインターネットを使い、観察した無セキツイ動物についてさらにくわしく調べる。

5 科学の見方

観察視した無セキツイ動物以外の無セキツイ動物のことも調べるとからだのつくりの特徴を比較できる

よ。

6 結果の見方

観察した動物のからだのつくりや動き方には、どのような特徴があるだろうか。

7 考察のポイント

観察した動物のからだのつくりや動き方の特徴について、どのような共通点や相違点があるだろうか、比較してまとめる。

資料1年1-8

例えば、校庭にはケヤキやサクラなどいろいろな樹木がある。その中から何本かの木を選ぼう。

まず、幹にふれてみよう。幹の肌ざわりはどんな手ざわりだろうか。すべすべだろうか、がさがさだろうか。幹の皮はむけやすいだろうか。幹を両手で抱えることができるだろうか。次に手を思いっきり伸ばしてその木と背比べをしてみよう。枝や葉に手は届くだろうか。

枝を手繰り寄せてついている花や葉のにおいをかいでみよう。葉を1枚とってちぎったり、よくもんだりしてにおいをかいでみよう。どんなにおいがするだろう。1枚1枚の手ざわりはどうだろうか。

新緑の季節、どの葉も柔らかければ、その木は秋に葉を落として冬を越し、春になっていっせいに芽吹いた木だと分かる。

硬い葉と柔らかい葉の両方をつけている木は、葉をつけたまま冬を越した木で、硬い葉は冬を越した葉、柔らかい葉は新しく芽吹いた葉である。葉の表と裏の手ざわりも比べてみよう。

遠くの方から鳥の声が聞こえる。鳥の種類は鳴き声から分かる。例えばメジロは「チーチュル、チーチュルルル」と鳴き花の咲いている木に何羽も一緒にいることが多い。

また、木の下で石や落ち葉をどかしてみよう。どんな生物がいるだろうか。ミミズやダンゴムシは湿っぽい日陰によくいるので調べてみよう。

校庭の草むらでカラスノエンドウを観察しているとき丸い小さな虫に触れた。触れたときに虫が何か液をだしたようだ。においをかいでみるとテントウムシ特有のにおいがした。ハルジオンを観察しているときにはミツバチの小さな羽音が聞こえた。テントウムシやミツバチは何をしていたのだろうか。

池に手を入れてみたら水はまだ冷たかったが、何か動くものに手がふれた。アメンボだろうか、今ではめずらしくなったメダカかもしれない。

地面をさわって比べると場所によって湿り具合や温度がちがう。また、時間によって日のあたる場所が変わることも続けて観察していると気がつくでしょう。

季節ごとの同じ場所を観察してみるとさらに多くの発見ができることでしょう。

観察して気付いたことは、できるだけ詳しく記録しておこう。

資料1年1-9

2 被子植物の花のつくり

①花のつくりは外側から、がく、花弁、花粉をもつおしべ、胚珠があるめしべの順についているものが多い。

②めしべのふくらんだ部分を子房という。子房の中には胚珠がある。

③おしべの先の袋状のものをやくという。やくの中には花粉が入っている。

図は、p〇〇の図5を確認しよう。

3 裸子植物と被子植物の比較

裸子植物の例

例1 マツ

- ①マツにはめばなとおばながある。それぞれの花には被子植物のような花卉やがくはない。
- ②マツのめばなには、子房がなく胚珠がむき出しでおばなには花粉のうがついている。
- ③マツは、めばなにも、おばなにもうろこのようなりん片が重なっており、p〇〇図10のようにめばなのリン片1枚には、胚珠が2つずつある。胚珠はやがて種子になる。マツの種子にはうすい膜のような羽がついている。

例2 イチョウ

- ①イチョウは、めばなを咲かせる木とおばなを咲かせる木の2種類ある。それぞれの花には、被子植物のような花卉やがくはない。
- ②イチョウのめばなは、柄の先に2つの小さな粒をつけたような形をしている。(p〇〇図11) この粒がむき出しになっている胚珠である。
- ③イチョウの種子は、種皮が厚く柔らかいので、果実と間違えられるが、果実ではなく種子の一部である。

被子植物の例

例1 サクラ

- ①サクラやアブラナなどの被子植物は、めしべとおしべを1つの花にもつものが多い。
- ②花粉がめしべの柱頭に受粉すると胚珠は種子になり、子房は果実になる。

4 植物の分類

植物は図2のように分類される。また、次の①～⑤を確認しよう。

- ①植物はふえ方によって、種子植物と種子をつくらぬ植物に分類できる。種子をつくらぬ植物は孢子でふえる。
- ②種子植物は子房の有無によって、被子植物と裸子植物に分類できる。被子植物では胚珠が子房の中にあり、裸子植物では子房がなく胚珠がむき出しである。
- ③被子植物は双子葉類と単子葉類に分類できる。双子葉類は芽生えのときの子葉は2枚で葉脈は網目状に通っている。また、根のつくりは主根と側根からなる。これに対して、単子葉類は芽生えのときの子葉は1枚で、葉脈は平行である。根のつくりはひげ根である。
- ④種子をつくらぬ植物にはシダ植物とコケ植物がある。シダ植物は根、茎、葉の区別があるが、コケ植物は根、茎、葉の区別がない。
- ⑤分類したグループに入る植物の具体例は次のとおりである。

5 セキツイ動物と無セキツイ動物の分類

セキツイ動物 (背骨がある)

p〇〇図3を参照して次の①～⑤を確認しよう。

- ①魚類は、水中で生活し、ヒレで移動する。えらで呼吸をし、卵生(殻のない卵)である。体表にはうろこがある。
- ②両生類は、幼生は水中で生活し、ヒレで移動し、えらで呼吸をする。成体になるとあしがはえる。肺呼

で吸をし、種によっては陸上で生活するものもいる。卵生（殻のない卵）であり体表はしめった皮ふである。

③ハチュウ類は、陸上で生活し、移動のための器官はあしである。肺で呼吸をし、卵生（殻のある卵）である。体表はうろこでおおわれている。

④鳥類は、陸上で生活し、移動のための器官はあしである。肺で呼吸をし、卵生（殻のある卵）である。体表は羽毛でおおわれている。

⑤ホニュウ類は、陸上で生活し、移動のための器官はあしである。肺で呼吸をし、胎生である。体表は毛でおおわれている。

無セキツイ動物（背骨がない）

無セキツイ動物は、節足動物、軟体動物、その他の無セキツイ動物に分類できる。

節足動物は、からだは外骨格でおおわれている。からだにあしには節がある。

軟体動物は外套膜で内臓がある部分が包まれている。からだにあしには節がない。

資料 1 年 2 - 1 物質の性質の調べ方の例

物質の性質の調べ方の例

1 注意

保護眼鏡の使用、換気、火のあつかい、やけど、けが、薬品のあつかいに注意する。

2 調べ方

A. 手ざわりやにおいのちがいを調べる。

（注意）この調べ方は、先生の指示にしたがうこと。むやみに手でさわったり、なめたりしてはいけない。

B. 電気を通すか、磁石につくかを調べる。

C. 上皿てんびんや音声付き電子てんびんなどを使って質量をはかる。また、物質の体積をはかる。

（注意）上皿てんびん、音声付き電子てんびんの扱い方、物体の体積の調べ方は、第 1 巻の基本操作を参照すること。

D. 水に入れたときのようすを調べる。（水に浮くか、しずむか。水に溶けるか。水の色に変化があるかなど。）

E. 熱したときのようすを調べる。

（注意）この調べ方は、実験器具が熱くなるので、やけどに注意する。

F. BTB 溶液などの薬品を使って調べる。

（注意）この調べ方は、皮膚や衣類をいためる薬品を用いることがあるので、第 1 巻の「理科室の決まり」の内容を守る。

資料 1 年 2 - 2 実験 1 金属と非金属のちがいを調べる

1 実験の目的

電気を通すかどうか、磁石につくかどうかを調べて、金属と非金属の性質のちがいを考える。

2 準備する物

調べる物（点筆、点字定規、はさみ、三角定規、ボールペン、スプーン、はし、コップ、アルミニウムはく、CD、乾電池、くぎ、ゼムクリップ、電球、目玉クリップ、スチール缶、アルミニウム缶など）、乾電池、乾電池ボックス、ブザー、導線、磁石、紙やすり

3 注意

1. 保護眼鏡の使用、けがに注意する。
2. スチール缶などを調べるときは、表面の塗料をやすりなどではがしてから調べる。

4 実験の方法

ステップ1 電気を通すかを調べる（1.）

ステップ2 磁石につくかどうかを調べる（2.）

1. 図1のように接続して、電気を通すかどうかを調べる。
2. 調べたい物を磁石に近づけて、磁石につくかどうかを調べる。

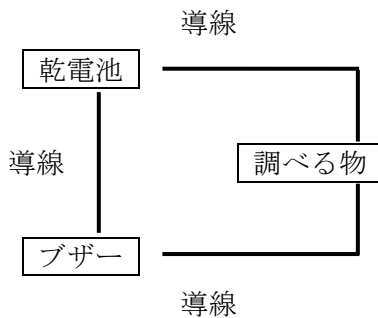
5 結果の見方

電気を通し、磁石についた物質には、どのような物があったか。そのほかの物はどのような性質を示したか。調べた結果をまとめる。

6 考察のポイント

金属と非金属とを見分けるには、何がわかればよいか。

図1 電気を通すかを調べる



資料1年2-3 実験レポートの例

実験1 金属と非金属のちがい

1年1組 山野 そら

共同実験者 森 ひかる

実験を行った日 令和2年6月20日 10時30分～12時20分

天気 晴れ 気温 26℃

1 目的

電気を通すかどうか、磁石につくかどうかを調べて、金属と非金属の性質のちがいを考える。

2 準備

調べるもの（点筆、はさみ、ボールペン、クリップ、アルミホイル、CD）それぞれ1個、単1乾電池と電池ボックス1個ずつ、ブザー1個、導線3本、磁石1個

3 方法

1. 電気を通すか調べた。
 - ア. 乾電池ボックスに乾電池を入れ、ブザーと直列につないだ。
 - イ. 乾電池とブザーとの間に調べたいものをつなぎ、ブザーが鳴るかどうかを調べた。
2. 磁石につくかどうか調べた。

調べたいものに磁石を近づけて、磁石につくかどうか調べた。

4 結果

調べたもの、電気（電気を通すか）、磁石（磁石につくか）の順に示す。○はブザーの鳴ったもの・磁石についたもの、×はブザーがならなかったもの、磁石につかなかったものである。

	電気	磁石
点筆	○	○
はさみ	○	○
ボールペン	×	×
クリップ	○	○
アルミホイル	○	×
CD	×	×

5 考察（自分のレポートでは、次のア・イに適切な語句を入れて完成させる。）

鉄やアルミニウムは金属であるので、金属は（ア）性質があると考えられる。プラスチックは非金属であるので、非金属は（イ）性質があると考えられる。

資料1年2-4 どこでも科学（ミニ実験） 金属と非金属の性質をくわしく比べてみよう

1 実験の目的

金属と非金属の性質の違いをくわしく調べる。

2 準備する物

空き缶（スチール缶、アルミニウム缶）、感光器、金属みがき、調べるもの（金属線（鉄・銅・アルミニウム）・竹ぐし・鉛筆のしん。いずれも直径3mm、長さ約20cm）、紙やすり、乾電池、乾電池ボックス、ブザー、導線、200mL ビーカー、お湯（70℃）、ハンマー、ラップフィルム、金床、ビーカー立て（牛乳パックで作成したもの）

3 注意

保護眼鏡の使用、やけどに注意する。また、ハンマーを使う時は手を叩かないようにする。

4 実験の方法

ステップ1 金属光沢を調べる（1.～3.）

ステップ2 電気を通すかどうか調べる（4. 5.）

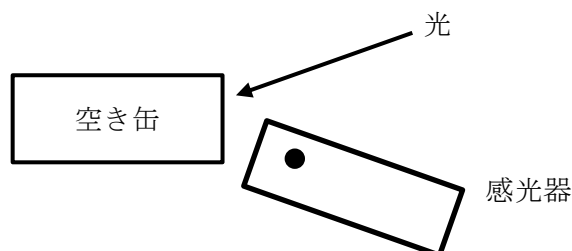
ステップ3 熱の伝わりかたを調べる（6.～9.）

ステップ4 展性を調べる（10.～12.）

1. 金属みがきでスチール缶の底をみがく。
2. みがいた缶とみがいていない缶に感光器を当てて、音を比較する。（図2）
3. アルミニウム缶についても、同様に実験をする。
4. 金属線は、両端を紙やすりでみがく。
5. 実験1の図1の装置を組み、調べるものを銅線をつなぎ、ブザーが鳴るかどうかを調べる。
6. ビーカーをビーカー立てに入れ、お湯をビーカーの3分の2程度入れる。
7. 両手に調べるものを1種類ずつ持ち、ビーカーのふちを利用して、両手のものの高さをそろえる。
8. ビーカーの中に2つを同時に入れて、温まり方を比較する。
9. 調べる物を変えて、同様に温まり方を比較する。
10. 金床の中央に金属線を1本、横向きに置く。

11. 片手で金属線を押さえ、先生と一緒に、ハンマーで金属線を 30 回たたく。
12. たたいたところを触って、たたく前と比較する。

図 2 金属光沢を調べる



資料 1 年 2 - 5 実験 2 密度による金属の区別

1 実験の目的

物体の質量と体積をはかり、算出した密度から金属の種類を特定する。

2 準備する物

100mL ビーカー、シリンジ型ピペット (60mL)、種類のわからない金属、上皿てんびん (または音声付き電子てんびん)、容器 (体積をはかりたい金属が十分に沈む大きさ)、容器よりひとまわり大きいペトリ皿

3 参考

シリンジ型ピペットについては、第 1 巻 (液体のはかりとり方) を参考にすること。

4 注意

保護眼鏡の使用、けがに注意する。

5 実験の方法

ステップ 1 水の密度を求める (1. ~ 4.)

ステップ 2 金属の質量をはかる (5.)

ステップ 3 金属の体積をはかる (6. ~ 10.)

ステップ 4 密度を求める (11.)

1. 上皿てんびん (または音声付き電子てんびん) で 100mL ビーカーの質量をはかる。
2. シリンジ型ピペットを使って、水 50mL をビーカーに入れて、再び質量をはかる。
3. 1. と 2. の差から、水 1 mL (1 cm³) の密度を計算する。
4. 1. ~ 3. を数回繰り返し、平均を求めて、水の密度とする。
5. 種類のわからない物体の質量をはかる。
6. ペトリ皿の質量をはかる。
7. 容器に水をあふれるまで入れる。その下にペトリ皿を置く。
8. 水の入った容器に金属を沈める。
9. 容器をペトリ皿から外し、あふれた水の入ったペトリ皿の質量をはかる。
10. 6. と 9. の差と水の密度から、金属の体積を求める。
11. 金属の質量と体積から、金属の密度を求める。

6 結果の見方

求めた密度と、p○○の表2の値を比べて、どの金属と近かっただろうか。

7 考察のポイント

金属どうしを見分けるには、何がわかればよいか。

資料1年2-6 実験の進め方の基本

実験3「白い粉末の区別」を例として作成。実験の進め方で困ったら、ここを振り返ろう。

1 実験を計画する

物質を区別するにはどのような方法で調べればよいか。これまで学んだ方法やp○○の「物質の性質の調べ方の例」も参考にしながら、実験室にある器具を使って物質を区別する方法を考えてみよう。そして、実験計画書をつくって、先生に提出しよう。

科学のミカタ

先生「比べる実験を行うときは、そろえる条件と変える条件を整理することが大切だね。」

実験計画書の作成例

実験計画書	1年1組 氏名 共同実験者
1 実験の目的	4種類の白い粉末A～Dの性質を調べて、物質を区別する。
2 準備する物	調べる粉末（白砂糖、デンプン、食塩、グラニュー糖）、薬包紙、感光基、薬品さじ、蒸発皿4個…
3 方法	1. 指でつまんだ時のようすや手ざわりなどを調べる。 2. 蒸発皿にそれぞれの物質を薬品さじ1杯ずつ入れる。 水をペットボトルのふた1杯ずつ入れ、指で混ぜながらようすを調べる。 3. それぞれの物質を薬品さじ1杯ずつアルミニウムはくの容器に入れ、強火で熱したときのようすを調べる。 …

2 実験する

実験計画書の内容について、先生に確認してもらってから実験しよう。計画書にない操作は絶対にしてはいけない。

3 結果をまとめ、考察する（第1巻の「レポートの書き方」や、実験1の「実験レポートの例」を参考にしよう）

実験の結果を方法ごとに粉末A～Dについてまとめていこう。また、考察として、それらの結果から粉末A～Dについて判断できることを、根拠（判断するもとになる理由）を明らかにして書いていこう。

実験結果のまとめかたの例

レポート	1年1組	氏名
...		
[方法2の結果]		
粉末A：とけた	粉末B：とけた	
粉末C：とけた	粉末D：とけ残った	
...		

4 話し合う

実験の結果や考察をまとめたら、班やクラスで結果について話し合おう。また、班によって違う結果になってしまった場合、なぜ、ちがう結果になってしまったかについても話し合ってみよう。

5 話し合いの例

りか「粉末Aの結果が班によって違うのはどうしてだろう。」

けん「蒸発皿に入れた水の量は、4つとも同じだったのかな。」

そら「粉末Aの量はほかの粉末の量と同じだったかな。」

はる「粉末Dだけほとんど水にとけなさそう。特徴的な性質は根拠になるね。」

先生「実験の条件を明確にして、もう一度実験してみてもいいですよ。」

資料1年2－7 実験3 白い粉末の区別

1 準備する物

調べる粉末（白砂糖、デンプン、食塩、グラニュー糖）、薬包紙、感光器、薬品さじ、蒸発皿4個、ペットボトルのふた、水、30mL ビーカーまたはフィルムケース、アルミニウムはく、ガスバーナー、三脚、金網、白・黒の板

2 注意

1. 保護眼鏡の使用、換気、火のあつかい、やけど、けがに注意する。
2. この実験であつかう物質は食品や調味料なので、手ざわりを調べる方法を行っている。ただし、理科の実験では、物質が何であるかわからない場合もある。むやみに手でさわったり、物質をなめたりすることは、たいへん危険なので、行ってはいけない。

3 実験の方法

ステップ1 色や手ざわりなどを調べる（1.～3.）

ステップ2 水に入れたときのようすを調べる（4.）

ステップ3 熱したときのようすを調べる（5.～8.）

1. 指でつまんだときの粒のようすや、こすりあわせたときのようすを観察する。観察するものがかわるたびに手を洗う。
2. においを調べる。
3. 感光器で、白い板・黒い板と粉の色を比べてみる。

4. 調べる粉末を薬品さじに1杯ずつ、4つの蒸発皿に別々に入れ、水をペットボトルのふた1杯ずつ入れ、指で混ぜながらようすを観察する。
5. 1辺が6 cm ぐらいの正方形のアルミニウムはくの真ん中にビーカーまたはフィルムケースを載せて、アルミニウムはくでビーカーまたはフィルムケースを包むようにし、ビーカーまたはフィルムケースを抜いてアルミニウムはくの容器を作る。
6. 調べる粉末を薬品さじ1杯ずつ、4つのアルミニウムはくの容器に別々に入れる。ひとつを三脚の上の金網にのせ、ガスバーナーの強火で5分加熱し、観察する。観察途中、燃える・こげる変化があった物質は、次のミニ実験の方法で調べる。(この実験内で同時に行ってもよい。)
7. 別の粉末についても一つずつ繰り返し実験を行う。
8. 冷えてから、4つを観察する。

資料1年2-8 ミニ実験 燃えたときにできる物質が何かを調べよう

1 準備する物

実験3で変化があった物質、アルミニウムはく、ろうそく、エタノール、スチールウール、角型電池(9V)、燃焼さじ、ガスバーナー、集気びんとふた(ガラス板)、石灰水、感光器、黒い板、薬品さじ、三脚、金網

2 注意

保護眼鏡の使用、換気、火のあつかい、やけど、けがに注意する。

3 実験の方法

1. 実験3で変化があった物質を、薬品さじ1杯ずつアルミニウムはくの容器に別々に入れ、一つずつ三脚の上の金網にのせる。アルミニウムはく容器の上3 cm 位のところを感光器で観察するために、図3のように感光器を10cm 離しておく。ガスバーナーの強火でしばらく加熱し、感光器の音が高くなり、調べる物質が炎を出して燃えだしたら、ガスバーナーの火を消す。
2. 調べる物質が燃えている上で、乾いた集気びんを逆さにして持ち、火が消えるまで待つ。やけどをしないよう、熱すぎない高さで持つこと。火が消えたら、ふたをして、机に置く。
3. ふたを開け、机に置いたまま、集気びんの内側を指で観察し、ふたをする。
4. 石灰水を入れてふたをし、よく振る。
5. 使っていない集気びんに石灰水を入れてふたをしてよく振り、4. の集気びんと並べて黒い板の上に置き、上から感光器で観察する。(違いがわかりにくい場合は、ろうとを利用し、試験管に移して観察する。)
6. ろうそく・エタノール(燃焼さじに小さなアルミニウムはくの容器をのせ、容器の中に入れる。)を燃焼さじにのせて火をつけ、乾いた集気びんに入れて持ち、ふたをする。火が消えたら取り出し、3. ~ 5. と同様にして観察する。
7. 燃焼さじにスチールウールをのせる。(集気びんの口に入る大きさにしておく。)
8. 集気ビンの上で燃焼さじを持ち、もう片方の手で角型電池をスチールウールに一瞬接触させて離し、スチールウールを燃焼させる。すぐに燃焼さじを乾いた集気びんの中に入れ、ふたをする。
9. しばらくそのままにし、スチールウールの燃焼が終わったことを確認したら、3. ~ 5. と同様にして観察する。

4 結果

1. 実験3で変化のあった物質、ろうそく・エタノールでは、燃えたあと、集気びんの内側がぬれて

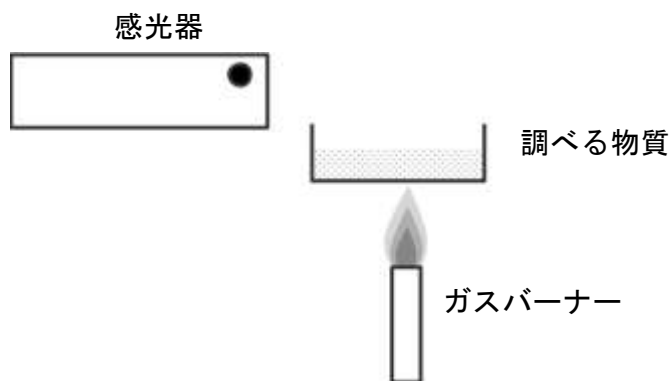
いた。また、石灰水が白くにごった。

2. スチールウールを燃焼させたときは、集気びんの内側はぬれていなかった。また、石灰水は白くにごらなかった。

5 考察

物質が燃えた後には、水と二酸化炭素ができる場合とできない場合があることが確認できた。

図3 燃えたときにできる物質を調べる



資料1年2-9 どこでも科学（ミニ実験） 炭をつくろう

1 注意

1. 保護眼鏡の使用、換気、火のあつかい、やけど、けがに注意する。
2. アルミニウムはくのパッケージから出てくるけむりは燃えるので、引火しないように注意する。

2 実験の方法

1. アルミニウムはく（15cm 四方）の中央に食品（米・パン・野菜・砂糖・肉など）を置き、アルミニウムはくを上下左右とも3分の1ずつのところでしっかり折って、食品をしっかり包む。
2. 三脚の上に金網をのせ、その上に食品を包んだアルミニウムはくを置く。
3. ガスバーナーに火をつける。
4. しばらくすると、焦げたようなにおいがでてくる。そのにおいが弱くなったら火を止めて、冷ます。
5. アルミニウムはくの中のものを取り出す。炭になったものを触って、加熱する前との変化を観察する。

資料1年2-10 レッツ スタート！（ミニ実験） 二酸化炭素・酸素と水の入った容器をふり混ぜてみよう

1 実験の方法

1. 500mL のペットボトルいっぱいに入れた水を入れ、ふたをする。
2. 水を半分以上入れた水槽にペットボトルを逆さに入れ、二酸化炭素を入れる準備をする。
3. 水槽中でペットボトルのふたをあけ、ペットボトルの中へ二酸化炭素を入れる。
4. ペットボトルが二酸化炭素でいっぱいになったら、ふたを閉じ、水槽から出す。
5. 200mL のビーカーに3分の2ほど水を入れ、ペットボトルのふたを開けて、ろうとを使って水を

入れ、ふたをきつく閉める。

6. ペットボトルを振って、変化を調べる。

7. 酸素についても、同様に1.～6.を行う。

2 考察のポイント

2つのペットボトルの変化の違いについて、その理由を考えてみよう。

資料1年2-11 基礎操作 気体の性質の調べ方

1 色

白い紙を後ろに置いて、明るい場所で感光器で調べる。

2 におい

手で、気体を手前においで、においをかぐ。

3 燃える性質

気体にマッチや燃焼さじに立てたろうそくの火を近づける。

4 物質を燃やす性質

火のついた線香を、気体の中に入れる。

5 BTB 溶液の色の変化

気体の入った試験管の中に水を少し入れて振り、BTB 溶液を入れ、感光器で調べる。

6 石灰水の変化

石灰水を入れて振り、変化を感光器で調べる。

資料1年2-12 実験4 二酸化炭素と酸素の性質

1 実験の目的

二酸化炭素と酸素を発生させ、それぞれの性質を調べる。

2 準備する物

二酸化マンガン、オキシドール（3%過酸化水素水）、石灰石の粉末（炭酸カルシウム）、塩酸（7%）、マイティーパック（850mL）2つ、三方活栓（図1のようにつなぐ）、シリンジ型ピペット（60mL）、ガラス管、ゴム管、試験管6本、ゴム栓6個、集気びんとふた（ガラスの板）2組、水槽、試験管立て、白・黒の板、感光器、太い線香（またはろうそく）、マッチ、BTB 溶液、石灰水、曲がるストロー、ろうと、200mL ビーカー、ビーカー立て（牛乳パックで作成したもの）

3 参考

三方活栓は、コックを向けた方向が閉じるようになっているものを使用している。また、シリンジ型ピペットについては、第1巻（液体のはかりとり方）を参考にすること。

4 注意

保護眼鏡の使用、薬品のあつかい、けがに注意する。

5 実験の方法

ステップ1 気体Aの発生（1.～6.）

ステップ2 気体Bの発生（7.～10.）

ステップ3 集めた気体の性質を調べる（11.）

1. マイティーパック（袋）に、ろうとを使って石灰石の粉末（炭酸カルシウム）3gを入れる。

2. 袋に三方活栓付きゴム栓をつける。
3. コックをストローの方に向け、シリンジ型ピペットのピストンを引いて、袋の様子を確認しながら空気をぬく。その後、コックを袋の方に向けてからピストンを押し、注射器の中の空気ストローを通して外に出す。これを繰り返して、袋から空気を取り除く。
4. 200mL ビーカーをビーカー立てに入れる。ビーカーにうすい塩酸を入れ、シリンジ型ピペットに60mL とる。
5. 塩酸の入ったシリンジ型ピペットを三方活栓につなぐ。コックをストローの方に向け、ピストンを押し、袋の中に塩酸を入れる。入れ終わったら、コックを袋の方に向け、シリンジ型ピペットを外す。
6. 図2のように、水槽中に水を満たして逆さにした集気びんに、気体を水と置き換えて集め、ふたをして取り出す。同じように、試験管3本にも気体を集め、ふたをして試験管立てに立てる。この気体をAとする。（この部分は2人で行う。また、ゴム管が折れないように注意する。また、袋の中の液体が三方活栓の方へ流れないようにするために、三方活栓が袋より高くなるようにする。）
7. 別の袋に二酸化マンガンの粉末1gを入れ、三方活栓付きゴム栓をつける。
8. 3. と同じ方法で、袋の中の空気を取り除く。
9. 4. 5. と同じ方法で、オキシドール60mLを袋の中に入れる。
10. 6. と同じ方法で、試験管3本と集気びんに気体を集める。この気体をBとする。
11. p〇〇「気体の性質の調べ方」を参考にして、それぞれの気体の性質を調べる。
 - (1) ゴム栓をしたままの試験管で色を観察する。続いて、ゴム栓を開けてにおいを観察する。
 - (2) 石灰水を入れてゴム栓をして振る。
 - (3) 次の試験管に少し水を入れて振り、BTB溶液を入れ、色を観察する。
 - (4) 次の試験管に太い線香（またはろうそく）に火をつけ、集気びんの中に入れて、燃え方を観察する。

6 結果の見方

(1)～(4)では気体A・気体Bにどのような違いが見られたか。

7 考察のポイント

A、Bの気体は、何であると考えられるか。

図1 三方活栓のつなぎ方

三方活栓は袋（ゴム栓につないである）と、ストロー（ゴム管につないである）と、シリンジ型ピペットをつなぐ側の三方につながる。

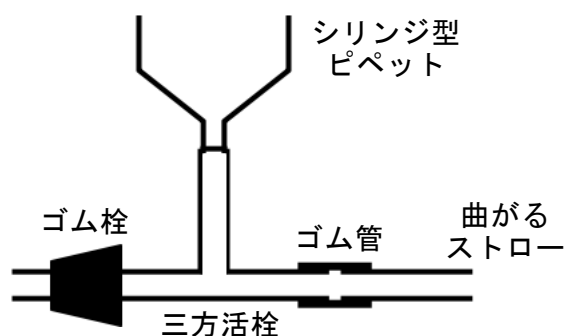
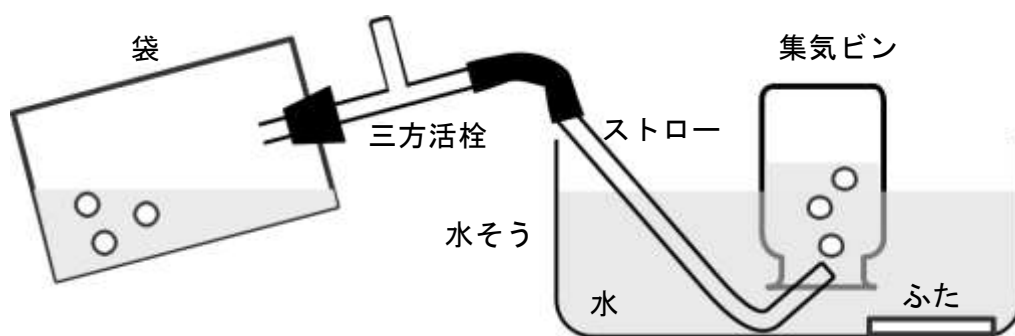


図2 発生した気体の集め方
(活栓のコックは省略している)



資料1年2-13 どこでも科学 (ミニ実験) 身のまわりの物資から気体を発生させてみよう

二酸化炭素も酸素も異なる方法で発生させることができる。身のまわりの物質を使って、二酸化炭素や酸素を発生させよう。

1 準備する物

発泡入浴剤、酸素系漂白剤、レバー、オキシドール (3%過酸化水素水)、湯 (60℃)、試験管、ガラス管、ゴム管、ゴム栓、100mL 集気びん、黒の板、感光器、太い線香、マッチ、石灰水、試験管立て

2 注意

保護眼鏡の使用、薬品のあつかい、けがに注意する。

3 実験の方法

ステップ1 発泡入浴剤から二酸化炭素を発生させる (1. ~ 4.)

ステップ2 酸素系漂白剤から酸素を発生させる (5. 6.)

ステップ3 レバーから酸素を発生させる (7. 8.)

1. 試験管に石灰水を入れる。
2. 別の試験管に発泡入浴剤のかけらを数個入れる。
3. 発泡入浴剤の入った試験管に水を試験管の3分の1程度入れ、気体の発生を確認する。
4. 気体を発生させた試験管に、ガラス管・ゴム管のついたゴム栓をとりつけ、発生した気体を石灰水の入った試験管に10秒ほど通す。石灰水の色の変化を感光器で調べ、発生した気体が二酸化炭素であることを確認する。
5. 集気びんの中に酸素系漂白剤5gと湯50mLを入れ、気体の発生を確認する。その後、ふたをして1分ほどおく。
6. 太い線香に火をつけ、集気びんの中に入れて、燃え方から発生した気体が酸素であることを確認する。
7. 別の集気びんにレバー20gとオキシドール15mLを入れ、気体の発生を確認する。その後、ふたをして1分ほどおく。
8. 6. の方法で気体の発生と、その気体が酸素であることを確認する。

資料 1 年 2-14 ミニ実験 水素の作り方と集め方

1 準備する物

試験管、ゴム栓、亜鉛板、うすい塩酸、ガラス管、ゴム栓、水槽、マッチ、試験管立て

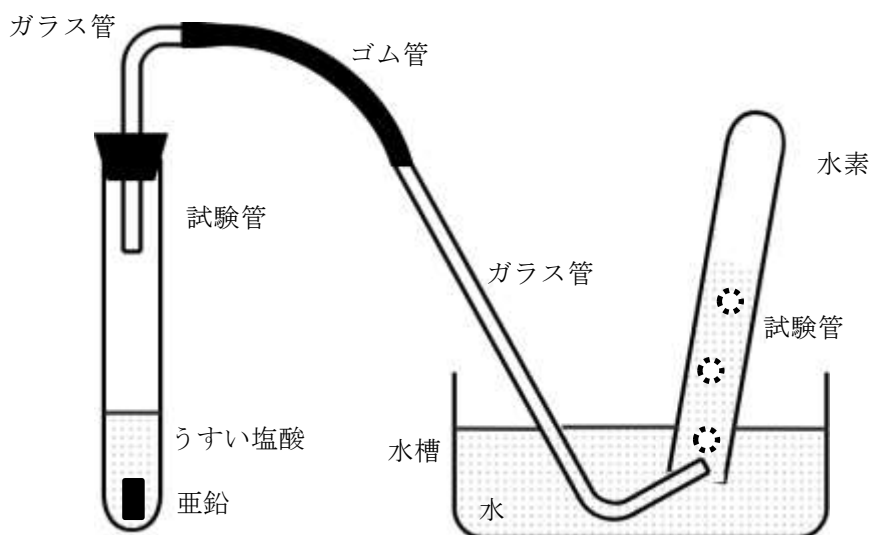
2 注意

1. 保護眼鏡の使用、薬品のあつかい、けがに注意する。
2. 水素を集める容器は、必ず試験管を用いる。集気びんやフラスコなどの口のせばまった容器は、絶対に用いてはいけない。

3 実験の方法

1. 亜鉛に薄い塩酸を加えて水素を発生させ、図 4 のように水上置換で試験管に集める。親指でふたをして、試験管立てに立てて持つ。
2. 火のついたマッチを試験管の口に近づける。

図 4 水素の作り方と集め方



資料 1 年 2-15 ミニ実験 アンモニアの発生方法と性質

1 準備する物

ガスバーナー、三脚、スタンド、試験管、L字管付きゴム栓、薬包紙、水酸化カルシウム (1.5 g)、塩化アンモニウム (1 g)、試験管とゴム栓 (3 組)、水槽、BTB 溶液、フェノールフタレイン溶液、感光器

2 注意

1. 保護眼鏡の使用、薬品のあつかい、やけどに注意する。
2. アンモニアは刺激臭がするので、直接においがかがらないように換気よくして実験を行う。

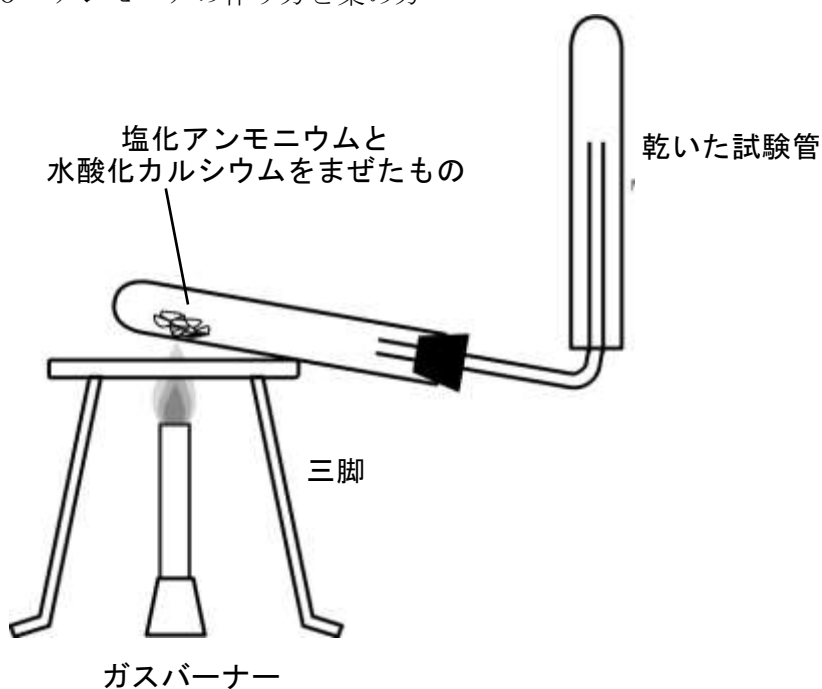
3 方法

1. 塩化アンモニウム 1 g と水酸化カルシウム 1.5 g を混ぜたものを試験管に入れ、図 6 のような装置を組み立てる。加熱する試験管の高さや位置、ガスバーナーとの位置関係がわかりやすいように、三脚を使う。加熱して気体を発生させる試験管は、試験管の口を底よりもわずかに下げてスタンドに固定する。発生させた気体のアンモニアを上方位置換法で試験管に集める。試験管は傷の

ないものを使う。

2. アンモニアのにおいが強くなったら試験管を取り替え、アンモニアを集めた試験管を逆さまにしたままゴム栓をする。同様に、3本の試験管を集め、ゴム栓をしておく。
3. アンモニアを集めた試験管の1本を持って逆さにし、ゴム栓をはずして、すばやく乾いた親指でふさぐ。逆さのまま、水を入れた水槽の中に入れ、親指を少しずらし、すぐもう一度ふさいで、口が上になるように取り出す。再び逆さにして水槽に入れ、親指をずらす。試験管内に水が入ったら（アンモニアがとけた水）、指でふさいで取り出し、試験管立てに立てる。他の2本の試験管も同様にする。
4. 3. の試験管に、BTB 溶液、フェノールフタレイン溶液を入れて、色の変化を調べる。

図6 アンモニアの作り方と集め方



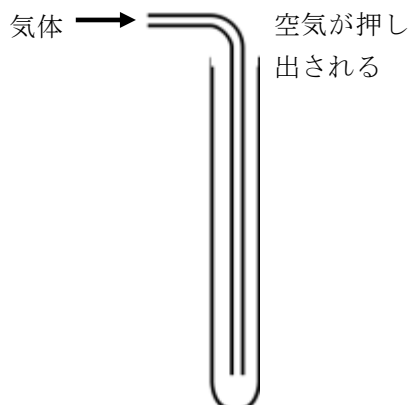
資料1年2-16 図7 気体の性質による気体の集め方

水へのとけやすさと密度で気体を区別して集め方を決める。

(ア) 下方置換法

水にとけやすい気体

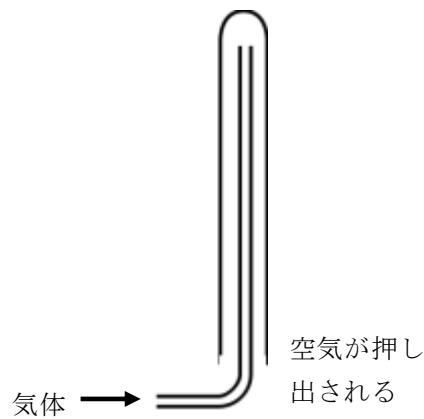
空気より密度が大きい気体



(イ) 上方置換法

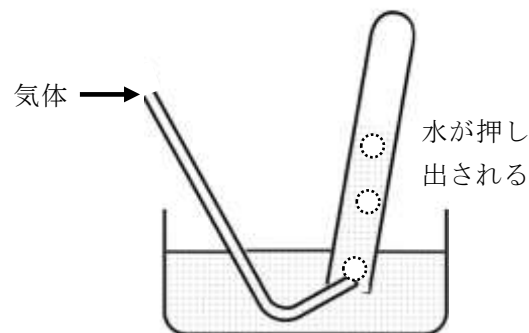
水にとけやすい気体

空気より密度が小さい気体



(ウ) 水上置換法

水にとげにくい気体



資料 1 年 2 - 17 どこでも科学 (ミニ実験) アンモニアの噴水実験

1 準備する物

300mL 丸底フラスコ (よく乾燥させたもの)、ガラス管、ゴム栓、スポイト、水槽、フェノールフタレイン溶液、スタンド、ゴム管、洗濯ばさみ

2 注意

1. 保護眼鏡の使用、薬品のあつかいに注意する。
2. アンモニアは刺激臭がするので、直接においがかがないように換気よくして実験を行う。

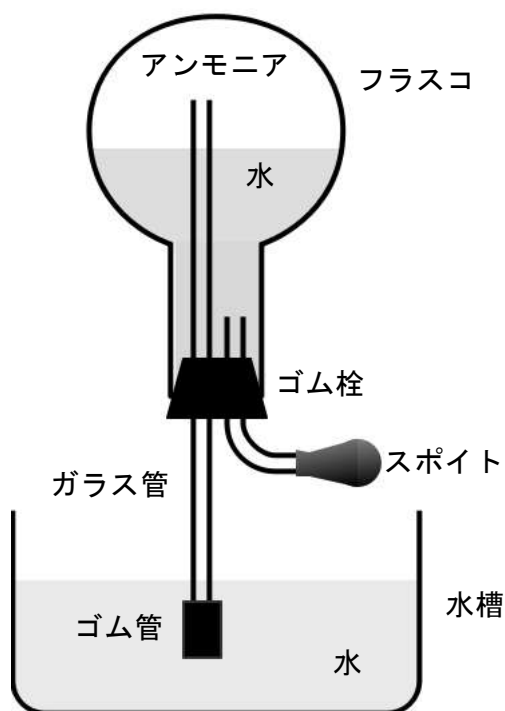
3 実験の方法

1. 丸底フラスコに気体のアンモニアを入れ、図 8 のような装置を組み立てる。水槽に入っているゴム管は、折り曲げて洗濯ばさみではさんでおく。
2. スポイトの水をフラスコに入れる。
3. 水槽の中のゴム管の先に指をつけたまま洗濯ばさみを外し、指が吸いつけられるようすを確認する。確認したら、指を離す。
4. アンモニアが水に溶けると、フラスコ内の圧力が下がり、水槽の水が吸い上げられる。吸い上げられた水は赤色に変化する。水槽の水に入れたフェノールフタレイン溶液は、アルカリ性を調べる薬品で、酸性や中性では無色、アルカリ性では赤色となる。

先生「フェノールフタレイン溶液の代わりに、BTB 溶液で同じ実験を行うと何色になるかな。」

図8 アンモニアの噴水実験

実験を始めるときは、ゴム管は折り曲げて洗濯ばさみではさんでおく。



資料1年2-18 ミニ実験 水にとける物質のようす

1 準備する物

コーヒーシュガー（砂糖）、デンプン、50mL ビーカー4個、フィルムケース（またはそれに代わる容器）2個、白・黒の板、ろうと台、ろうと、ろ紙、薬包紙、薬品さじ、ガラス棒、蒸発皿2枚、音声付電子てんびん（または上皿てんびん）、感光器、駒込ピペット

2 実験の方法

ステップ1 水に入れて混ぜて、とけ方の違いを観察する（1.～3.）

ステップ2 ろ過した後の液を調べる（4.～7.）

ステップ3 質量をはかる（8.～9.）

ステップ4 混ぜた後の質量をはかる（10.～11.）

ステップ5 一晩置いて調べる（12.）

1. 50mL ビーカー2個に水を半分ずつ入れ、それぞれにコーヒーシュガーとデンプンを薬品さじ1杯ずつ入れる、ビーカーの後ろに白い板や黒い板を置き、感光器で液の上の方と下の方の色を比べる。
2. 1. を指でよく混ぜて、とけ方の違いを観察する。1. と同様に感光器で調べる。
3. 粒がなくなったときは、液を1滴なめて、粒がどこへ行ったのかを確かめる。その後、うがいをする。
4. それぞれのビーカーの液をろ過する。
5. ろ過した液の色を調べ、味を調べる。その後うがいをする。
6. ろ紙を開いて、ろ紙の中を調べる。指で上から押さえるようにして調べる。
7. ろ過した液を、駒込ピペットでひとつまみずつ蒸発皿にとり、2・3日置いて観察する。

8. 50mL ビーカー 2 個に水を半分ずつ入れる。2 個のフィルムケースにコーヒーシュガーとデンプンを薬品さじ 1 杯ずつ入れる。
9. 水を入れたビーカーとコーヒーシュガーを入れたフィルムケースを一緒にてんびんにのせて、質量をはかる。デンプンについても同じ方法で質量をはかる。
10. コーヒーシュガーとデンプンを、それぞれ一緒にはかったビーカーに入れてよく混ぜる。
11. 変化がなくなったら、空のフィルムケースと一緒にてんびんにのせて質量をはかる。
12. 11. のビーカーを 1. と同様に感光器で調べ、その後、ラップフィルムをかぶせて 1 晩おき、再び、感光器で調べる。

3 考察しよう

コーヒーシュガーとデンプンを入れたときのようなすから、次の 1. ～ 4. について、考察しよう。

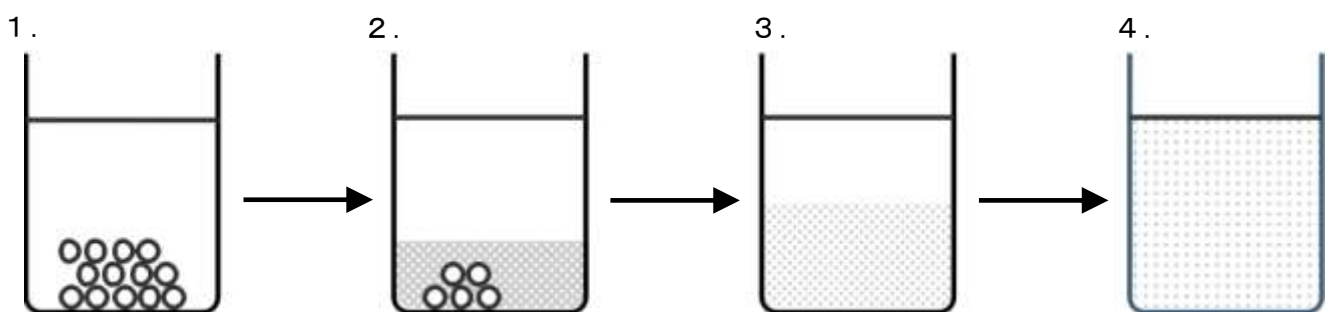
1. それぞれの物質を水に入れて混ぜたときのようなす、とけ方の違いや味からわかることは何か。
2. それぞれの物質を水に入れる前後の質量からわかることはなにか。
3. それぞれをろ過した後の液のようすや、ろ過した液を 2・3 日置いたときのようなすからわかることは何か。
4. それぞれを 1 晩置いた液のようすからわかることは何か。

資料 1 年 2 - 19 図 1 砂糖が水にとけるようすと粒子のモデル

目に見えなくなっても、砂糖は水の中に存在している。これは、物質が目に見えないほど小さな粒子にばらばらになったと考えることができる。このようなモデルを粒子のモデルという。

(図の説明)

1. 砂糖の粒子が水に入る
2. 水が砂糖の粒子と粒子の間に入り込み、とけ始める。
3. 水の中の砂糖がくずれて細かくなり、ばらばらになった粒子が全体に広がっていく。
4. 粒子は顕微鏡でも見えないぐらい小さくなり、やがて全体に均一に広がる。



資料 1 年 2 - 20 実験 5 水にとけた物質をとり出す

1 実験の目的

食塩と硝酸カリウムを同じ量の水に入れ、それぞれを熱したときのとけ方のちがいを観察し、その後、とけた液を冷やしてとけた物質がとり出せるか調べる。

2 準備する物

食塩、硝酸カリウム、薬包紙、音声付電子てんびん（または上皿てんびん）、試験管 2 本、試験管立て、

シリンジ型ピペット、薬品さじ、200mL ビーカー 2 個、感光器、ろうと、ろ紙、ろうと台、蒸発皿、輪ゴム、湯（約 70℃）、ガラス棒、音声付温度計、ビーカー立て

3 注意

保護眼鏡の使用、換気、火のあつかい、やけど、けがに注意する。

4 実験の方法

ステップ1 物質をとかず（1.）

ステップ2 熱してとかず（2. 3.）

ステップ3 冷やす（4.）

ステップ4 蒸発させて観察する（5.）

1. A・Bの試験管に、食塩 3.0 g と硝酸カリウム 3.0 g をそれぞれとり、シリンジ型ピペットで水 5 cm³ずつ入れて、感光器、ガラス棒で中を観察してからよくふり混ぜる。再び、ガラス棒、感光器で中のようすを観察する。試験管を区別するために、試験管Bの口の近くに輪ゴムをつける。
2. ビーカー立てにビーカーを置き、一方にはお湯、もう一方には水を、それぞれ3分の2ほど入れる。
3. A、Bの試験管を湯の入ったビーカーに入れて温める（図2）。時々ガラス棒で試験管の中のようすを観察しながら、とける量がふえるかどうか調べる。とける量の変化がなくなったらお湯から取り出す。
4. A、Bの試験管を水の入ったビーカーに入れ、2. と同じようにA、Bの試験管を冷やし、中のようすを感光機やガラス棒で観察する。
5. A、Bの試験管の液をろ過して蒸発皿に入れる。ろ紙の中も調べる。水が蒸発するまで置いて、乾いたらていねいに指で観察する。

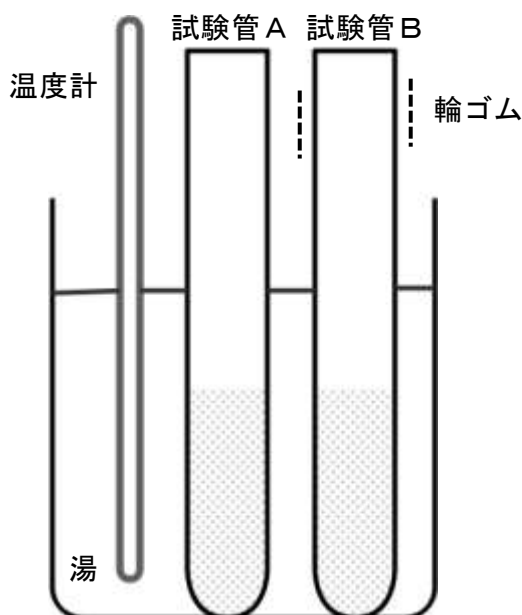
5 結果の見方

1. 物質の種類や温度によって、実験の結果にどのようなちがいがあったか。
2. A、Bの試験管を冷やした時のようすはどうだったか。

6 考察のポイント

なぜ、AとBの試験管にちがいが生じたか考えよう。

図2 熱してとかず



資料1年2-21 レッツ スタート！（ミニ実験） メタノールを熱したときの体積変化

メタノールを入れたポリエチレン袋をお湯の入った水槽にいれると、ポリエチレン袋はどうなるだろうか。

りか「お湯の入った水槽に入れると、メタノールはあたためられて、温度が高くなるね。」

1 準備する物

メタノール、チャックつきの袋、水槽、湯（70℃）

2 注意

保護眼鏡の使用、やけどに注意する。

3 実験の方法

1. 少量のメタノールをチャックつきのポリエチレン袋に入れ、空気を抜いて閉じる。机の上に置き、様子を観察する。
2. 袋を約70℃のお湯が入った水槽に浮かべ、上からそっと触り、体積の変化を観察する。
3. 袋を水槽から机の上に移動して、変化を観察数する。

4 参考

メタノールの代わりにエタノールを使った場合でも同じような結果になる。

資料1年2-22 実験6 ロウの状態変化と体積・質量の変化

1 実験の目的

固体のロウを加熱して液体にしたとき、体積や質量がどのように変化するかを調べる。

2 準備する物

ロウ約50g、100mL ビーカー、音声付き電子てんびん（または上皿てんびん）、シール、感光器、氷、電熱器、ガラス棒、ダンボール（ビーカーがのる大きさ）

3 注意

1. 保護眼鏡の使用、換気、やけどに注意する。
2. 加熱したビーカーの移動は先生にしてもらう。

4 実験の方法

ステップ1 固体のロウの体積と質量を調べる（1. 2.）

ステップ2 液体のロウの体積と質量を調べる。（3.～5.）

1. ビーカーの中の固体のロウ（一度とけて固まったもの）の上部と、ビーカーの側面が接しているところのビーカーの外側にシールを貼る。
2. ダンボールの上にビーカーを乗せて質量をはかる。また、ロウの表面のようすを観察する。
3. ビーカーを電熱器にのせ、ロウを加熱する。
4. ロウが溶けかかった時、ビーカーを電熱器からおろす。ガラス棒でロウの中心を軽くさわ、ビーカーの中でロウのかたまりが沈んでいる様子を感光器で観察する。
5. 再びビーカーを電熱器にのせ、ロウを加熱する。ロウが全部とけたら、感光器で液面を調べ、貼ったシールの位置と比べる。
6. ロウが固体になる前に、2. のダンボールの上にビーカーを乗せて質量をはかり、固体の時と比

べる。

5 結果の見方

液体のロウの体積や質量は、固体のときと比べてどのように変化したか。

6 考察のポイント

ロウの体積や質量の変化は、粒子のモデルで考えると、どのように説明できるか。

資料 1 年 2 - 23 ミニ実験 水が状態変化する時の体積や質量の変化を調べる

1 準備する物

500mL ペットボトル（微炭酸が入っていたもの）、試験管（外形 16.5mm のもの）、音声付き電子てんびん、水槽

2 実験の方法

1. ペットボトルに水をいっぱい入れる。
2. 試験管の口近くを 3 本の指で持ち、指がぶつかるまでペットボトルに押し込み、試験管が入り込んだ分の水を押し出す。
3. 試験管を取り出し、ペットボトルを押して空気を取り出す。空気が入らない状態でフタをきつく締め、冷蔵庫で凍らせる。（氷でいっぱいになったペットボトルができる。）
4. 氷ができた状態で、ペットボトルの質量をはかる。また、水を入れた水槽にこのペットボトルを入れて、水に浮かぶことを観察する。
5. ペットボトルの中の氷が溶けると、体積・質量はどうなるか。また、水槽に入れたとき、浮くか沈むかを調べる。

資料 1 年 2 - 24 ミニ実験 エタノールが沸騰する時の温度

1 実験の目的

液体のエタノールを加熱したときに、温度によってエタノールの状態がどのように変化するのかを調べる。

2 準備する物

エタノール、沸騰石、試験管、300mL ビーカー、電熱器、スタンド、自在ばさみ、音声付き温度計、時計

3 注意

1. 保護眼鏡の使用、換気、薬品のあつかいに注意する。
2. 液体は、急に沸騰して外に飛び出すことがある（突沸）。これを防ぐために、沸騰石を入れてから熱する。
3. エタノールは、たいへん火がつきやすいので、直に熱したり、火のそばに置いたりしてはいけない。

4 実験の方法

ステップ 1 エタノールを試験管に入れる（1.）

ステップ 2 沸騰する温度を調べる（2. ～ 5.）

1. 試験管に沸騰石を 2、3 個入れてから、エタノールを試験管の 1 / 5 ほどまで入れる。
2. ビーカーに 40℃ ぐらいの湯と沸騰石を入れ、電熱器にのせる。

3. 2. のビーカーの中に、エタノールを入れた 1. の試験管を入れる（図 7）。

試験管は自在ばさみではさみ、スタンドに固定する。

4. 電熱器のスイッチを入れ、30 秒ごとに温度をはかる。

水が沸騰したら、電熱器のスイッチを切る。

5. 時間ごとの温度変化をグラフにしめす。

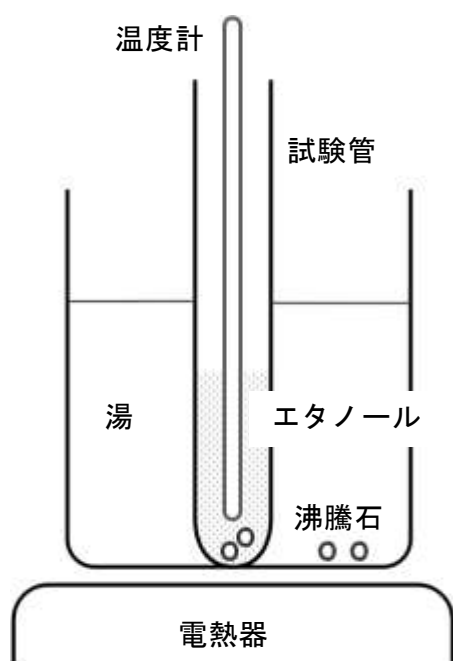
5 結果の見方

エタノールが沸騰する時の温度は何℃だったか。また、エタノールが沸騰している間、温度はどのように変化したか。

6 考察のポイント

沸騰する時の温度変化に、何かきまりはあるだろうか。

図 7 エタノールが沸騰する温度を調べる



資料 1 年 2 - 25 実験 7 混合物の分離

1 実験の目的

混合物を加熱して、発生する気体の温度をはかりながら、出てきた液体の性質を調べる。

2 準備する物

エタノール、水、枝付きフラスコ、簡易冷却管（ペットボトル製）、三脚、音声付温度計、ゴム栓、ゴム管、ガラス棒、沸騰石、ガスバーナー、スタンド、支持環、自在ばさみ、金網、蒸発皿、駒込ピペット、時計皿、ろ紙、マッチ、ピンセット

3 注意

保護眼鏡の使用、換気、火のあつかい、薬品のあつかいに注意する。

4 実験の方法

ステップ 1 混合物を熱する（1. ～ 6. ）

ステップ 2 出てきた液体を集める（7. 8. ）

ステップ3 出てきた液体を調べる (9. 10.)

1. エタノール 3 mL と水 17 mL の混合物を枝付きフラスコの中に入れる。
2. 三脚に金網をのせた上に枝付きフラスコをのせ、自在ばさみではさみ、スタンドに固定する。
3. 枝付きフラスコに沸騰石を入れ、ゴム栓をつけた温度計を口につける。
4. 冷却器をスタンドの支持環にのせて、ゴム管で枝付きフラスコとつなぐ。
5. 冷却器に水を入れ、冷却器の下に蒸発皿を置く。(図 10)
6. 弱火で加熱し、30 秒ごとの温度をはかる。
7. 冷却器の先に指を持っていき、液体が出はじめたら、30 秒ごとに温度をはかり、その度に蒸発皿を取りかえる。

(注意) (1) 蒸発皿を取りかえるとき、やけどに注意する。

(2) エタノールは燃えやすいので、加熱中に出てきた液体に火を近づけない。

8. 同じ温度が 3 回続いたら、火を消す。
9. 蒸発皿の液体の性質を調べる。指につけて、手ざわりやにおいを調べる。
(注意)においを調べるときには、長く、深く吸いこまない。
10. 小さく切ったろ紙 (1 cm×2 cm) を出てきた液につけて、時計皿にのせ、火がつくかを調べる。
(注意)液体をひたしたろ紙に火をつけるときには、やけどに注意する。

5 結果の見方

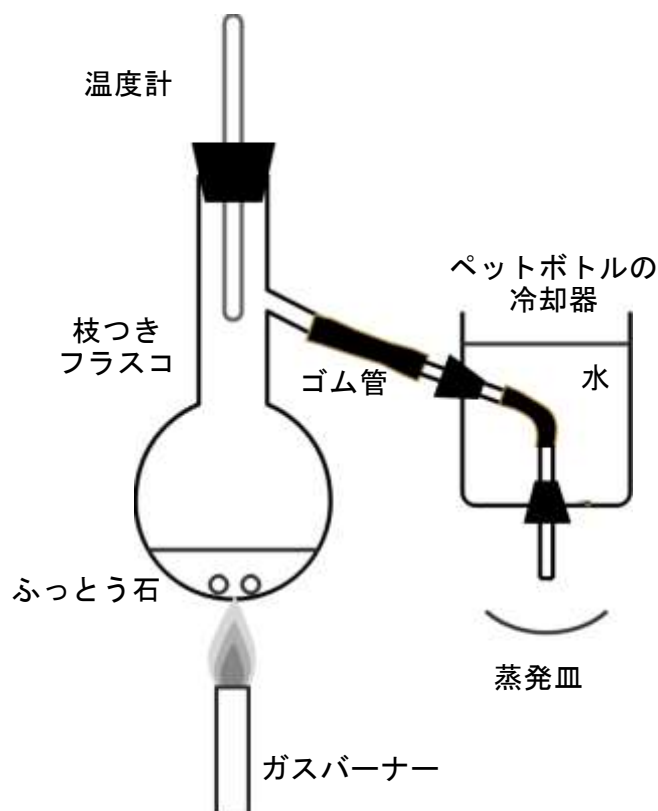
1. 蒸発皿にたまった液体には、どのような性質の違いがあったか。
2. 温度変化のようすは水・エタノールだけの時とどのような違いがあったか。

6 考察のポイント

1. 蒸発皿にたまった液体には、それぞれ何が多く含まれているか。p○○の表 2 から考えよう。
2. 温度変化からわかることは何か。p○○の図 9 のグラフと比べて考えよう。

図 10 混合物の分離

(金網、三脚、スタンドは略している。)



資料1年2-26 科学の歴史「蒸留の歴史」

蒸留は古くから用いられてきた技術で、人々の生活にとっても身近なものだった。蒸留の歴史は文明の歴史でもある。

例えば、インダス文明の都市遺跡「モヘンジョ・ダロ」のような紀元前2000年以上前の遺跡からも素焼きの蒸留器が見つかっている。この蒸留器は、一方の器で液体を熱して気体にし、もう一方の器へ蒸気を移して冷やして再び液体に戻す。このように、沸点のちがいで物質を分離することができるようになっていく。

エジプト、メソポタミア、ギリシャ、ローマでも、香料や油（テレピン油。マツの樹から得られる。）などがつくられていたことが石版や文献に残っている。

その後、教会の影響下で科学的研究の停滞したヨーロッパに対し、イスラム世界では蒸留の技術が発展した。中世の錬金術師たちが実験室で金〔きん〕を合成しようとくふうを重ねていた。8世紀、錬金術師ハイヤーン（イラン）が現在に通じる蒸留器である「アランビック」を発明。9世紀、アル・ラーズイー（イラン）は石油を蒸留して灯油を得た。11世紀には、イブン・スィーナ（イラン）が熱した水蒸気を用いる蒸留法により植物からエッセンシャルオイルを得た。

12世紀、アラビア文化がヨーロッパに伝わり、各地で発展をとげる。1150年、コイル状にした管を中に通し、その管の外側に水を流すことで蒸気を効率よく冷やす方法（冷却器）が編み出された。ヒエロニムス・ブルンシュビヒ（ドイツ）はいろいろな薬草と水と一緒に熱し、蒸留して得られる成分を薬として利用する方法をまとめて出版する。

17世紀（江戸時代初期）に日本にも蒸留の技術が伝わった。当時の蒸留器は欄曳〔らんびき〕といわれる。

現在、蒸留の技術は石油（原油）から灯油・軽油・重油などの分離（分留）などに利用されている。

資料1年2-27 ガスバーナーの使い方

1 火をつけるとき

1. 火を付ける前に元栓を締めたまま空気調節ねじとガス調節ねじを一度ゆるめて、軽く閉じる。マッチの燃えさしを入れる空き缶などを手元に置いておく。
2. ガスの元栓を開く。（コック付きのガスバーナーの場合は、コックも開く。）
3. マッチに火をつけ、マッチの炎をガスバーナーの筒の先にのせるようにして、親指と人差し指でマッチを持つ。（このとき、マッチの燃えている部分を指より少し高くするように傾けて持ち、薬指・小指で筒をさわって、位置を確認するとよい。）もう一方の手でガス調節ねじを開いて火をつけ、マッチを捨てる。火がついたことは手をかざして確認する。火がつかなかったときは、落ち着いてマッチを始末し、ガスを止めてから、もう一度やり直す。（マッチを使うことが難しければ、ガス用点火器具を用いてもよい。）

2 火を調節するとき

1. ガスバーナーに火がついたら、ガス調節ねじを調節しながら、ちょうどよい炎の高さを先生に教えてもらう。その時のガスの出る音を覚えておくと便利である。
2. ガス調節ねじを動かないように押さえて空気調節ねじをゆるめていく。ガスの燃焼する音を聞きながら、空気の量を調節する。

3 火を消すとき

1. 空気調節ねじ、ガス調節ねじの順にねじを閉じて火を消す。
2. コックと元栓を閉める。

資料 1 年 2-28 硝酸カリウムの溶解度と再結晶

- 1 硝酸カリウムの溶解度は、水 100 g に対して、20℃で 31.6 g、50℃で 85.0 g である。
- 2 硝酸カリウムを 50℃の水 100 g にとかして飽和水溶液を作った。このとき、水に溶けている硝酸カリウムは 85.0 g である。
- 3 この飽和水溶液を 20℃まで冷やしたとき、20℃の水に硝酸カリウムは 31.6 g しかとけないので、とけきれない分が結晶として出てくる。
- 4 結晶として出てくる硝酸カリウムの量は $85.0 - 31.6 = 53.4$ 53.4 g となる。
- 5 このような方法で溶液から洋室を結晶として取り出すことを再結晶という。

資料 1 年 2-29 確かめと応用 (3 白い粉末の区別)

実験 1 手ざわり

- A さらさらしていた
- B 粒の大きさはきまっていなかった
- C 粒が四角形で固かった

実験 2 水に振り混ぜた時の様子

- A にごった
- B とけた
- C とけた

実験 3 熱した時の様子

- A 溶けてこげた
- B 溶けてこげた
- C パチパチはねたが、こげなかった

資料 1 年 2-30 確かめと応用 (9 ガスバーナーの使い方)

ガスバーナーの使い方について、あとの 1. ~ 5. に答えなさい。

1. ガスバーナーには 2 つのねじがついている。上のねじ・下のねじはそれぞれ何を調節するか答えなさい、
2. 元栓を開く前に、1. のねじがどのようなになっていることを確認するか。
3. 元栓を開いた後、どちらのねじを先に開けるか。
4. 炎の高さを調節するためには、どちらのねじを調節するか。
5. 器具の火を消すとき、どちらのねじを先にしめるか。

資料 1 年 2-31 確かめと応用 活用編 (3 状態変化と有機物の燃焼)

1 ファラデーはロウソクを使って、次の実験1・2を行った。

実験1 ロウソクの火を消してから、すぐに別のロウソクの火を近づけると、5 cm 程度離れていても火が消えたロウソクが再び点火した。

実験2 燃えているロウソクの芯の少し上に細いガラス管を差し込む。ガラス管のもう一方の端はロウソクから少し離れたところまでのばしてある。そのガラス管の先端に火を近づけると、火がついた。

2つの実験の結果から、ロウが燃えるのは、固体、液体、気体のうち、どの状態だと考えられるか。

2 ファラデーは…（中略）…水でできていることを示すため、燃えているロウソクの少し上に氷を入れたおわん型の容器を置いた。しばらくすると、容器の下の方に水滴ができた。この実験で、…（以下、原典と同じ）。

資料1年3-1 ミニ実験 光の進み方を調べよう

1 実験の目的

光源装置を出た光が感光器まで進むときに、どこを通るのか調べる。

2 準備する物

光源装置（スリット付き）、コルク板などの柔らかな台、紙、感光器、くぎ

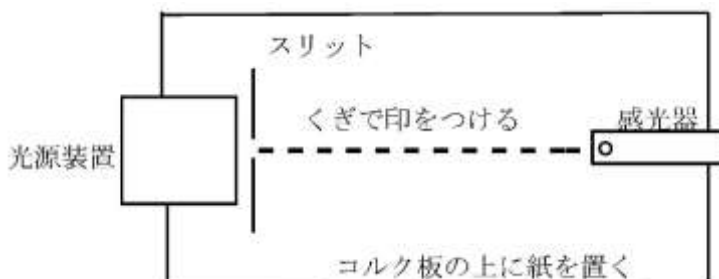
3 実験の方法

ステップ1 感光器に光をあてる（1. 2.）

ステップ2 くぎを使って光が通っているところを調べる（3. ～5.）

1. 図1のようにコルク板の上に紙を置き、そこにスリットのついた光源装置を置く。
2. 光を感光器でとらえる。以後、感光器で光をとらえたままにする。
3. 光源装置と感光器の間でくぎを紙にふれるようにして垂直に立てる。くぎをこの状態にしながら手前から奥へ移動する。感光器の音が低くなったときのくぎの位置を光が通っている。
4. 光が通っているところが分かったら、くぎを紙に押しつけて穴を開け、しるしをつける。
5. 何カ所か光の通っているところを調べ、しるしをつける。紙をうら返してしるしを指でたどる。

図1 光の進み方を調べる実験



資料1年3-2 実験1 鏡で反射する光の道筋

1 実験の目的

鏡に当たる前後の光の進み方を記録し、鏡で反射するときの光の道筋を調べる。

2 準備する物

鏡、光源装置（スリット付き）、分度器の目盛りが点図でかかれている台紙、感光器

3 実験の方法

ステップ1 鏡で光を反射させる（1.～3.）

ステップ2 入射角と反射角の関係を考える（4）

1. 図1のように台紙にかかれている分度器の線にあわせて鏡をおく。
2. 図2のように感光器を分度器の中心を向くようにおいて固定しておく。
3. 図3のように光源装置を動かして光が感光器に入るようにする。スリットの位置を分度器から読み取り、光の入射する角度を測定する。
4. 感光器を少しずつ動かして、反射してきた光の角度を分度器の目盛りから再度確認する。

図1 分度器がかかれている台紙

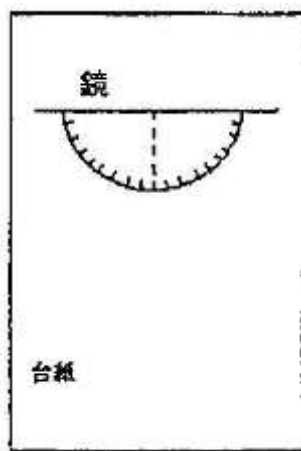


図2 感光器を分度器の原点に向ける

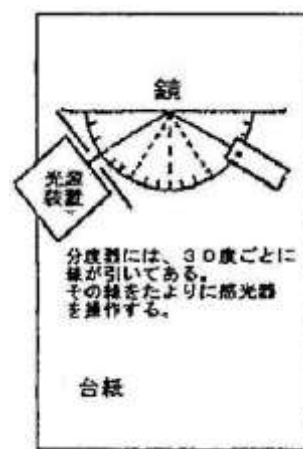
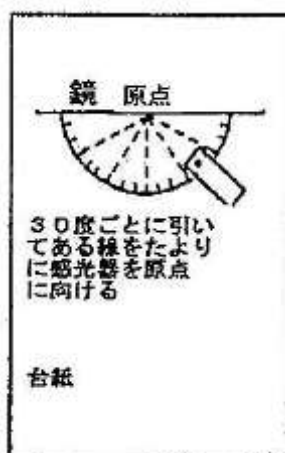


図3 光源装置を動かす



資料1年3-3 実験2 透明な物体を通り抜ける光の道筋

1 実験の目的

直方体の容器に水を入れて、光がそれを通り抜けるときの道筋を調べる。

2 準備する物

光源装置(スリット付き)、ふた付き透明容器、水、台紙、感光器、黒い紙

3 実験の方法

ステップ1 空の透明容器に光をあてる(1. 2.)

ステップ2 透明容器に水を入れて光を当てる(3. 4.)

1. 図1のように台紙の決められた位置に光源装置と透明容器を置く。
2. 図2のように光源装置から透明容器を通して光が直進してくる位置に感光器を置く。
3. 透明容器に水を入れたとき、感光器の音はどうか。図3のように光が通ってくる場所を感光器で探す。
4. 図4のように光が通ってくる場所に感光器を置く。透明容器の下に黒い紙を敷く。容器にふたをする。この状態でふたの上側から感光器を下向きにしてたどり、光の道筋を探る。

図1 光源装置と透明容器の置き方

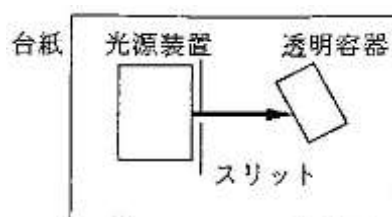


図2 感光器を置く



図3 感光器で調べる

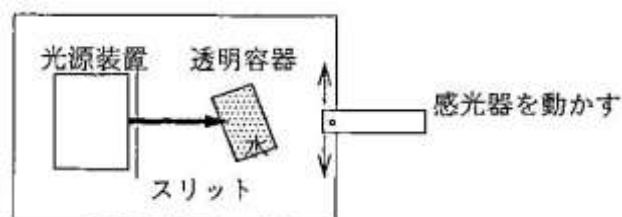
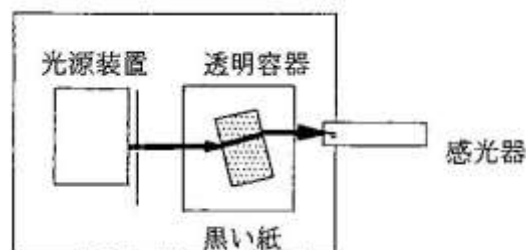


図4 透明容器中の光の道筋



資料1年3-4 実験3 凸レンズによる像のでき方

1 実験の目的

光源やスクリーンを動かし、凸レンズによってできる像の位置と像の大きさ、像の向きを調べる。

2 準備する物

光学台、凸レンズ、ビニルテープ、電球、スクリーン、厚紙、感光器

3 実験の方法

ステップ1 実験装置を組み立てる(1. ~ 3.)

ステップ2 スクリーンにうつる像を調べる(4. 5.)

ステップ3 光源とスクリーンを動かしたときの、像のでき方を調べる(6.)

1. 光学台の中央に凸レンズを固定し、焦点距離にビニルテープで印をつける。
2. 図1のように、電球、スクリーンを光学台に置き、凸レンズの中心、電球、スクリーンの中心が同じ高さになるようにする。
3. 図2のように電球の前に三角形に切り抜いた厚紙を置いて固定し、これを光源とする。

4. 部屋を暗くする。
5. 図3のように、スクリーンの裏側の中心に感光器で触れるようにしていき、スクリーンを前後に動かして、感光器の音が一番高くなる場所を探す。このとき、図4のようにスクリーンに光源(三角形)の像がはっきりうつる。
6. 次の(ア)～(オ)の位置に光源を置いたとき、像はどのようなようになるか。それぞれについてスクリーンを動かして、どのような像ができるか(大きさや形)、凸レンズからスクリーンの像までの距離について感光器で調べ記録する。
 - (ア) 焦点距離の2倍より遠くに置いたとき。
 - (イ) 焦点距離の2倍の位置に置いたとき。
 - (ウ) 焦点距離の2倍から焦点の間に置いたとき。
 - (エ) 焦点に置いたとき。
 - (オ) 焦点より近くに置いたとき。

図1 全体の図

図2 厚紙を三角形に切り抜く

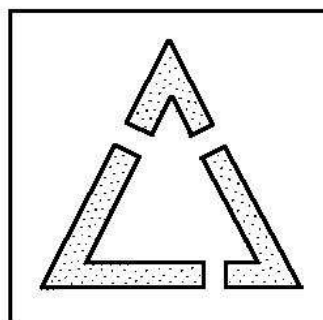
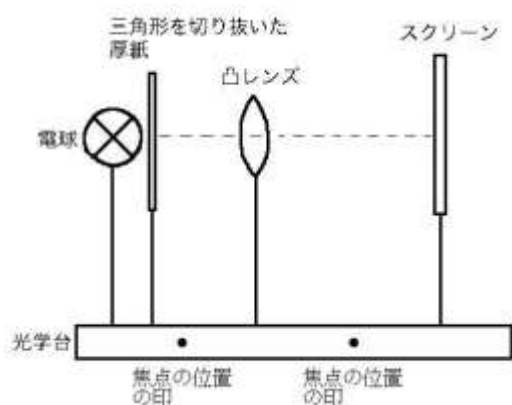
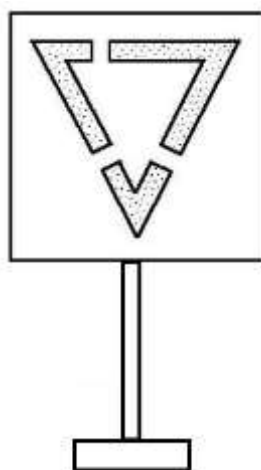
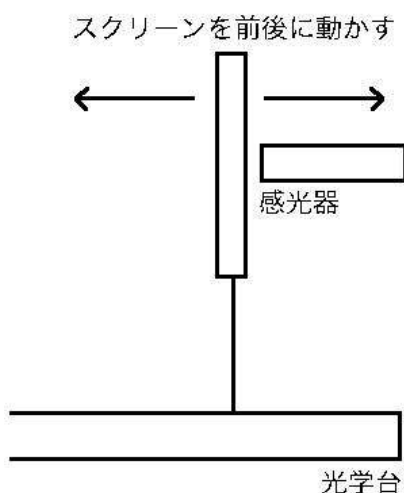


図3 スクリーンの裏側を感光器で触れる

図4 スクリーンにうつる形を調べる



資料1年3-5 実験4 弦の振動による音の大きさと高さ

1 実験の目的

モノコードや弦楽器、自作の楽器などの弦をはじき、音の大きさや高さや弦の振動の関係を調べる。

2 準備する物

モノコード、ギター、図1のような自作の楽器

3 実験の方法

ステップ1 大きい音や小さい音を出す（1.）

ステップ2 高い音や低い音を出す（2.）

1. モノコードやギター、自作の楽器などの弦を1本選び、はじき方を変えて大きい音や小さい音を出してみる。

2. モノコードやギター、自作の楽器などの弦を1本選び、工夫して高い音や低い音を出してみる。

4 結果の見方

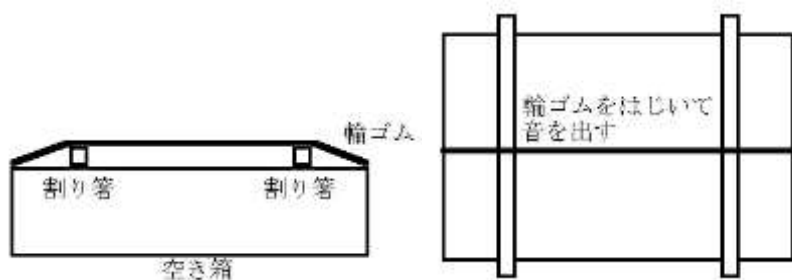
1. 大きい音、高い音を出すには、どうしたらよいか。

2. 音の大小と物体の振動、音の高低と物体の振動との関係は、それぞれどうなっているか。

図1 自作の楽器の例（輪ゴムのギター）

(ア) 横から見た図

(イ) 上から見た図



資料1年4-1 観察1 身近な地形や地層、岩石の観察

1 観察の目的

身近な地形や地層、岩石を観察し、その特徴を記録する。

2 準備する物

筆記用具、記録用紙、学校周辺の地図

3 注意

1. 決められた場所の範囲内で行動する。

2. 外で観察するときは、教師の指示にしたがう。

3. 岩石をむやみに採取しない。また、移動した場合はできる限りもとの状態にもどす。

4 観察の方法

ステップ1 学校のまわりの地形や地層を調べる（1.）

ステップ2 学校内や学校のまわりの岩石を調べる。（2.）

1. 学校のまわりを先生と一緒に歩き、河川や火山などの地形や地層を観察し、そのようすを記録する。

(1)学校のまわりに山、川、湖、温泉、島、平野などがあれば先生と一緒に観察し、そのでき方を考えましょう。

(2)城の石垣、ビルの石でできたかべの中、津波に関する石碑や災害を警告する看板があれば先

生と一緒に観察しましょう。

(3)博物館の恐竜の化石なども参考にしましょう。

2. 岩石をさわるなどして、岩石の色や形、粒のようすなどを観察し、記録する。

5 考察のポイント

調べた河川や火山などの地形や地層、岩石はどのようにしてつくられたか考えてみよう。また、それらをこれからの学習で明らかにしていこう。

資料1年4-2 観察1 火山灰にふくまれる物

1 観察の目的

火山灰をくわしく観察し、火山灰がどのような物からできているか調べる。

2 準備する物

火山灰（地層に含まれる火山灰や赤玉土など2～3種類）、お茶パック、ビーカー、ペトリ皿、磁石、感光器、チャック付きのポリエチレン袋、水そう、水

3 観察の方法

1. 火山灰を触って観察する。
2. お茶パックの中に、指先大の大きさの火山灰のかたまりを入れ、水そうに入れた水の中で袋の外から指でつまんでつぶす。
3. 袋の中に残った粒を取り出し、ペトリ皿に移し、乾燥させる。
4. 粒を触って観察する。
5. 磁石を近づけて粒がくっつくかどうか調べる。
6. 感光器を使い、色の違いを調べる。

(別の方法)

小さなチャック付きのポリエチレン袋に少量の火山灰を入れて観察しても良い。

1. 袋の底に火山灰が集まるように、袋を立てて袋の底を机の面に数回当てる。
2. 袋の底が手前になるように、机の上に袋をねかせておく。
3. 火山灰の集まっている部分（袋の底）に、袋の上から磁石をのせる。
4. 袋の上から磁石をそっと動かすと、動かした軌跡に沿って、袋の中に粒が残る。袋の上から触って観察し、磁石につく粒があることを理解する。
5. 別の種類の火山灰を袋に入れて並べ、袋の上から感光器で音を調べると色の違いが分かる。

4 結果の見方

観察した火山灰にふくまれていた粒は何種類くらいであったか。

5 考察のポイント

異なる火山の火山灰にふくまれる粒の種類を比べて、火山の形や溶岩の関係を調べよう。

資料1年4-3 観察2 火成岩の観察

1 観察の目的

火成岩を観察し、ちがいや特徴を調べる。

2 準備する物

安山岩の一面をみがいたもの、花こう岩の一面をみがいたもの、感光器

3 観察の方法

ステップ1 岩石の表面を観察する（1. 2.）

ステップ2 観察結果を記録する（3.）

1. 安山岩と花こう岩の手触りを比べる。
2. 安山岩と花こう岩のみがいた面に感光器をあて、岩石の表面を観察し、音の変化を調べる。
3. 安山岩と花こう岩のみがいた面を複写機で数回拡大し、立体図形複写装置にかけて触図にしてみる。どのような違いがあるか図からよみとる。

4 結果の見方

1. 安山岩と花こう岩の手触りや感光器の音には、どのような違いがあるか。
2. それぞれの岩石には、およそ何種類の鉱物がふくまれると考えられるか。
3. 鉱物の大きさは、安山岩と花こう岩では、どちらが大きいのか。

5 考察のポイント

鉱物の集まり方にはどのような特徴があるか。

資料1年4-4 実習① 地震の波の伝わり方

1 実習の目的

地震のゆれ始めの時刻と震度分布を調べ、ゆれの伝わり方の特徴を調べる。

2 準備する物

シール（4種類）

3 実習の方法

ステップ1 ゆれはじめの時刻を調べる。（1. ~ 3.）

ステップ2 震度の分布を調べる。（4.）

1. 表2にある観測点の位置を、図2で見つける。
2. 震央と各観測点のゆれはじめの時刻の差を、図2の観測点のそばに、0~10秒、11~20秒、21~30秒、31~40秒ごとに、シールの種類をかえて貼る。
3. シールの種類ごとに、どのような場所に貼られているか確認する。
4. 2. で10秒ごとに分けて調べた観測点での震度の大きさを表2で確認する。

表2 2008年岩手・宮城内陸地震での震央と各観測点のゆれ始めの時刻の差

図2 2008年岩手・宮城内陸地震の震央と観測点

4 結果の見方

地震のゆれはどのように広がっていたか。また、震度分布はどのようなになったか。

5 考察のポイント

地震のゆれの伝わり方について、震度と震央からの距離との関係、ゆれ始めの時刻と震央からの距離との関係に注目して考えよう。

資料1年4-5 調べよう

A 牛乳パックを使った実験

- 1 実験で使用するれき、砂、泥のそれぞれの粒の大きさを触って確かめる。
- 2 使用済みの牛乳パックの上部を開き、れき、砂、泥のまざったものを入れる。入れる量は、牛乳パッ

- クの容積の3分の1程度にする。また、れき、砂、泥がよく混ざるように水を入れる。
- 3 水がこぼれないように牛乳パックの上部を数回折り曲げてとじ、激しく振る。
 - 4 トレーの中央に起き、牛乳パックの4つの側面の底面に近い部分に、千枚通しで穴をあけ、水が抜けるまで30分くらい待つ。
 - 5 1つの側面を切り開き、れき、砂、泥の積もり方がどのようになっているか、そっと触って確認する。

実験の様子（教科書には掲載しないが指導上の参考資料として実験の写真を紹介する。）



B トレーを使った実験

- 1 実験で使用するれき、砂、泥のそれぞれの粒の大きさを触って確かめる。
- 2 図2のように、トレーにれき、砂、泥を混ぜたものをもりあげ、全体を少しかたむけておく。
- 3 斜面の上から静かにビーカーに入った水をそそぎ、流されたれき、砂、泥の積もり方を上からそっと触り観察する。

図2 B トレーを使った実験（図は省略）

資料1年4-6 堆積岩のつくり

1 実験の目的

堆積岩を観察して特徴を調べ、その特徴からわかることをまとめる。

2 準備するもの

堆積岩（れき岩、砂岩、石灰岩、チャート、凝灰岩）、感光器、薄い塩酸（5%）、ビーカー、スポイト、ペトリ皿

3 注意

1. 塩酸を使うときは保護メガネをする。
2. 薬品が目に入ったり、皮膚についたりした時には、多量の水で洗い流すこと。

4 観察の方法

ステップ1 堆積岩を観察する（1. 2.）

ステップ2 堆積岩の特徴を調べる。（3. ～5.）

1. 岩石をつくっている粒の大きさや形、手ざわりを観察し、特徴を比べる。また、化石が含まれているかどうか調べる。
2. 感光器を使い、色の違いを調べる。
3. 指先でこすったり、岩石どうしをこすりあわせて、どちらにキズができるかを調べ、硬さを比べる。
4. 同じ種類の岩石をこすりあわせ、においを調べる。
5. 岩石の小さなかけらをペトリ皿の上のせ、スポイトなどで薄い塩酸を2、3滴かけて変化を調べる。他の岩石とも比べる。

5 結果の見方

1. 砂岩、泥岩、石灰岩などの堆積岩には、それぞれどのようなちがいがあるか。
2. 堆積岩と火成岩では、ふくまれる粒の特徴にどのようなちがいがあるか。

6 考察のポイント

堆積岩ごとの見分け方をまとめよう。

資料1年4－7 観察4 身近な地層で調べる大地の歴史

1 観察の目的

身近な地層を観察し、記録することで、自分たちの住む大地がどのようにしてできたのかを調べる。

2 準備する物

移植ごて、作業用手ぶくろ、視覚障害者用方位磁石、ノート、岩石用ハンマー、スケール、感光器、その他（保護メガネ、新聞紙、筆記用具、地形図採集用袋など）

服装…長そでの服、長ズボン、ぼうし、リュックサック

3 注意すること

1. がけや川、海など観察場所での事故に十分に注意しよう。
2. 岩石用ハンマーを使う時は、保護メガネをつけ、岩石の破片に注意しよう。
3. まわりの人に、岩石の破片や岩石用ハンマーがあたらないように気をつけよう。

4 観察の方法

ステップ1 地層の全体の様子を把握する。（1.）

ステップ2 地層の特徴を調べる。（2.）

ステップ3 大地の過去の様子を調べる。（3. ～5.）

1. 地層の厚さ、広がり、色、境目などを、先生に教えてもらい、記録する。
2. 地層を作っているれきや砂などの粒の大きさ、色、形、重なり方を調べて記録する。
3. 一つ一つの地層の様子から、その地層がどのようにしてできたかを考える。
4. 化石が見つかったら、その地層が堆積した時の様子を推測する。
5. 地層全体を見て、わかったことを並べて、大地の歴史を組み立てる。

5 結果の見方

1. 地層をつくる粒の大きさ、地層の色、地層のかたさはどうか。地層と地層の項目はどのようになっているか。
2. 火山灰の地層が見られたら、その色や粒の様子はどのようになっているか。

3. 化石がふくまれていたら、それはどんな化石だったか。

6 考察のポイント

1. 観察した地層が堆積した順序を説明しよう。

2. 観察した地層がどのような場所（環境）で堆積したのか考えよう。

3. 地層の観察から読みとった過去の出来事を、古い順に並べよう。