

開成中学校
・高等学校
宮本一弘先生
監修

Chemistry for Change

03
vol.

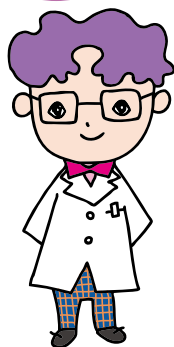
くみ

なまえ

ふしぎをみつけよう!



もくじ



ほんしよの もくてき2

せんせいの しょうかい3

じっけん ① いろみずの タワーをつくろう!4

じっけん ② ペットボトルに くもをつくろう!6

じっけん ③ すみで でんちをつくろう!8

じっけん ④ ゆうひは なぜ あかい?10

じっけん ⑤ ふしぎな ふりこ12

じっけん ⑥ うかぶたま しずむたま14

じっけん ⑦ ういたり しずんだり16

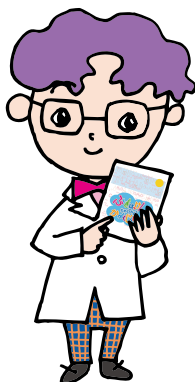
じっけん ⑧ フワフワ うかぶ ボール18

じっけん ⑨ ふうせんロケットを とばそう!20

じっけん ⑩ スーパーボールをつくろう!22

じっけん ⑪ ひかりを わけよう!24

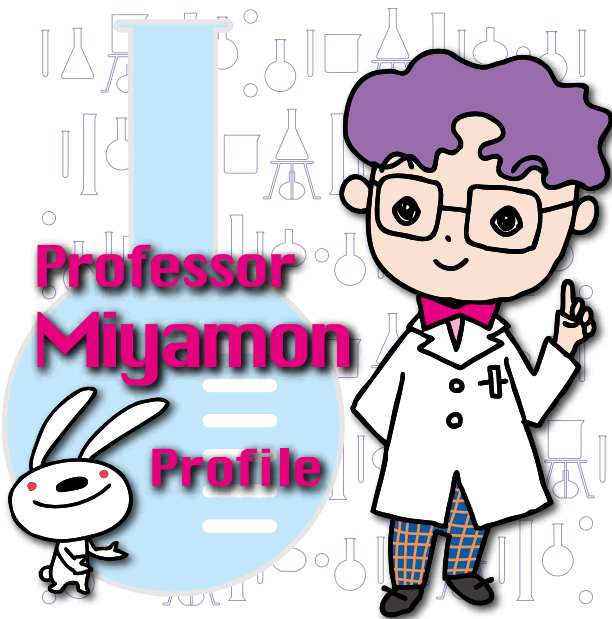
ほごしゃ・しどうしゃの かたへ27



ほんしよのもくてき

みんなは「じっけん」という ことばを しってるかな?
なにか ふしぎなことを みつけたときに いろいろなことを
ためして たしかめてみる ことだよ。

わたしたちの まわりには ふしぎなことや しりたいことが いっぱい!
このほんに かかれてある じっけんを おとなのひとと いっしょにためして
みんなで いろいろなふしぎを みつけよう!

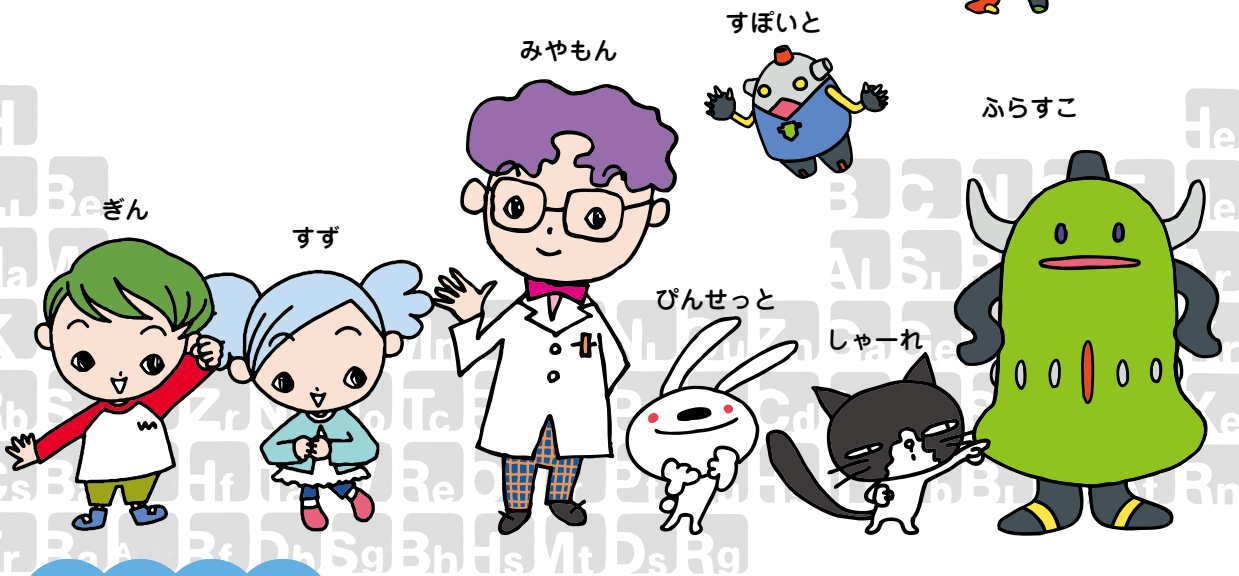


Professor Miyamon Profile

せんせいのしょうかい

わたしの なまえは「みやもん」。
ちゅうがっこうや こうこうで りかを
おしえているよ。
しかも ふしぎを みつける
めいじんののだ！
みんなが しりたいことを いっしょに
「じっけん」するぞ。
「じっけん」は きけんも いっぱい。
しっかり ちゅういを まもるように！

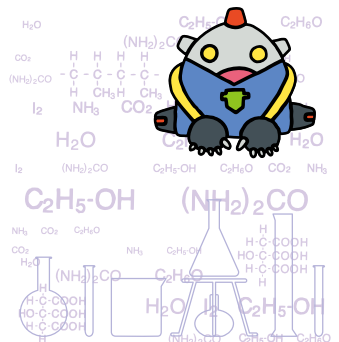
じっけんのなかま



大人の方へ

本書は科学実験を通して、子どもたちが科学の不思議さと楽しさを知り、問題を解決する力を得てもらえるよう、開成中学校・高等学校の宮本一弘先生に監修していただき、作成した冊子です。5～6歳児が大人の方と一緒に実験を行うことを想定しています。実験を行う際には、必ず下記を守って実施してください。

- ①薬品を使う実験の時は、保護めがねをつける。
- ②薬品が手に付いた場合は、流水で良く洗い流す。
- ③はさみ、カッターナイフを使うところは、準備の段階で大人が作業する。



じっけん①

いろみずのタワーをつくろう!

がつ

にち

ようび

1



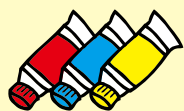
3しよくのいろみずをかさねて、
タワーをつくってみましょう!



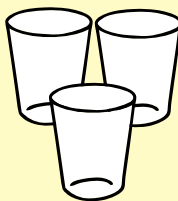
じゅんびするもの



みず

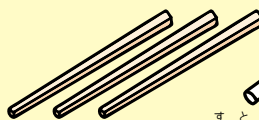


えのぐ(3しよく)



こップ3こ

わりばし3ほん



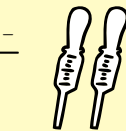
すとりー



おおきいスプーン



ほそながいようき
(100 mL くらい)



すぽいと
スポイト2ほん

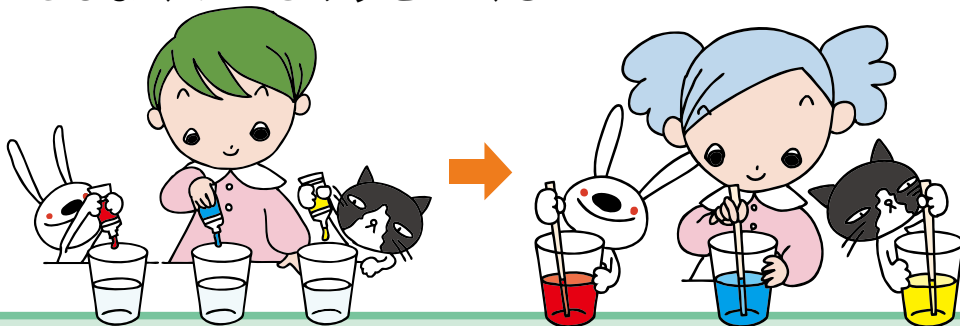


さとう

じっけんほうほう

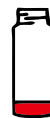
1

こップにみずをはんぶん いれ、えのぐを とかして
3しよくのいろみずをつくる



2

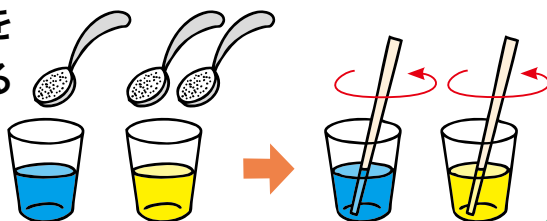
1つのいろみずを
ほそながいようきに
たかさ 1cm くらい いれる



せんち
1cm

3

のこりの 2つの いろみずを、それぞれ さとう
スプーン1ぱいと 2ぱいを
くわえて、よく かきまぜる



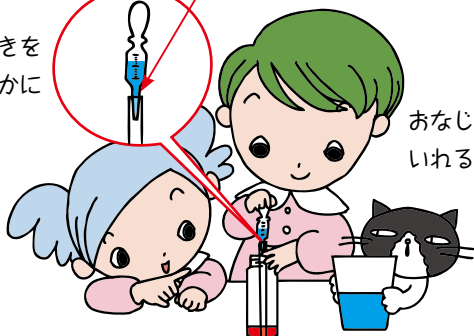
4

さとう1ぱいを とかした いろみずを、スポイトと
ストローをつかって、ようきの そこに 入れる

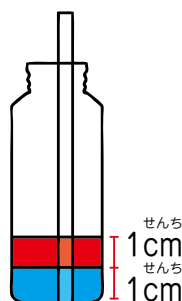
すきまをあける

すとりー
ストローの さきを
ようきの そこまで
いれようね

すぽいと
スポイトの さきを
すとりー
ストローの なかに
いれて!



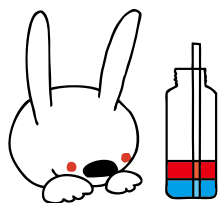
おなじ りょうを
いれるんだね



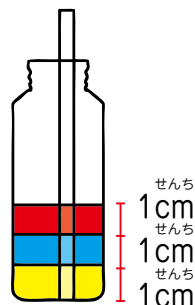
5

さとう2ぱいを とかした いろみずを、④と おなじように
ようきの そこに 入れる

いろが
まざらないんだー!!



わー



実験の説明

3つのコップの中の色水は同じ体積です。そこに異なる量の砂糖を溶かしたので、砂糖が濃い色水ほど重いということになります。この実験では、軽い色水の下に、重い色水を流し込んで、色水を重ねます。溶かす砂糖の量をかえて、もう一段高いタワーを作ってみましょう。→P.28 参照



じっけん②

ペットボトルに くもをつくろう!

がつ

にち

ようび

2



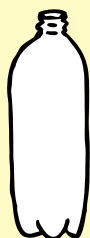
そらに うかぶ くもを ペットボトルの
なかに つくって みましょう!



じゅんびするもの



みず



たんさんいんりょうの
ペットボトル (500 mL)



ライター



せんこう

みずがはいった
コップ

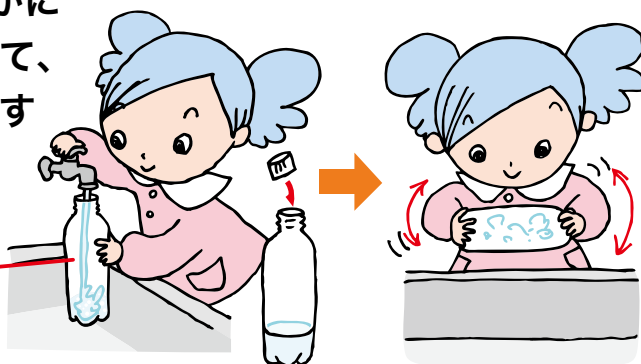


じっけんほうほう

1

ペットボトルの なかに
みずを すこし いれて、
なかを みずで ぬらす

たんさんいんりょうの
ペットボトル 500m L



2

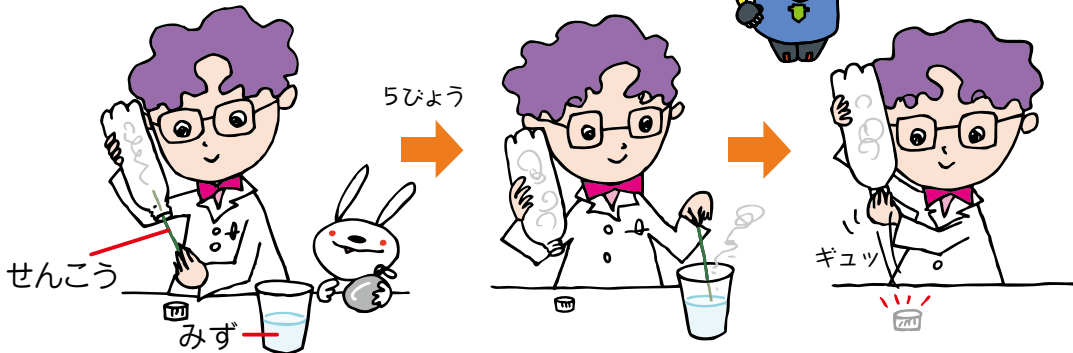
ペットボトルの なかの
みずを すてる



3

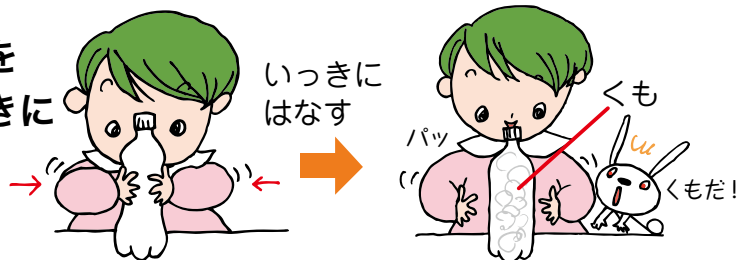
ひをつけた せんこうを
さかさまにした ペットボトルにいれ、
5びょう まったあと ふたを しめる

こっふ
コップに みずを
いれておき、
せんこうのひを
けそう



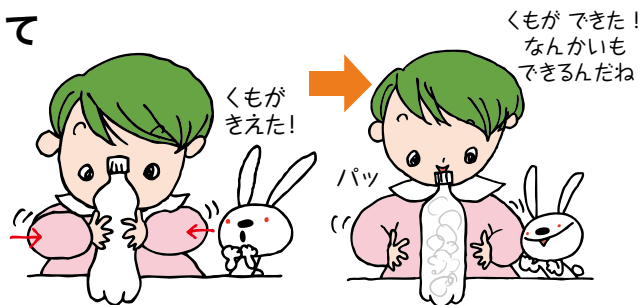
4

りょうてで
ペットボトルを
つぶし、いっきに
ての ちからを
ゆるめる



5

④を くりかえして
かんさつする



しっけん せつめい 実験の説明

ペットボトルに水を入れて中を水蒸気で満たします。その後、ペットボトルの中に、線香の煙を入れます。ペットボトルをつぶしてから一気に手の力をゆるめると、中の空気が急にふくらんでペットボトルの中の温度が少し下がります。そして、煙の粒を核にして、水蒸気が水の粒になります。これが雲ができるしくみです。→ P.29 参照



じっけん③

すみで でんちをつくろう！

がつ

にち

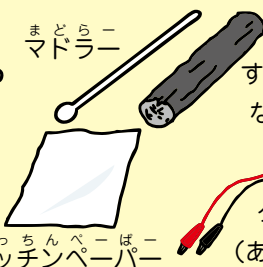
ようび



すみ（びんちょうたん）をつかって
でんちをつくり、でんしメロディーを
ならしましょう！



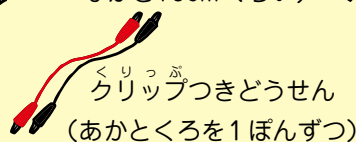
じゅんびするもの



すみ（びんちょうたん）
ながさ10cmくらい



あるみほいる
アルミホイル



じっけんほうほう

1

コップはんぶんの みずに、スプーン2はいの しおを
とかす



とけのこりが
あっても
だいじょうぶ



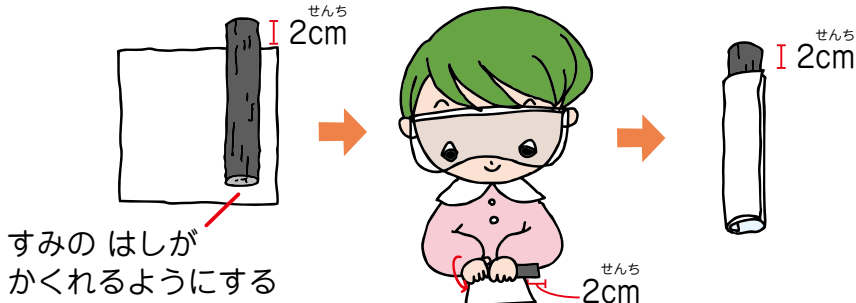
2

①の みずに キッチンペーパーを ひたしたあと、
かるくしぼる



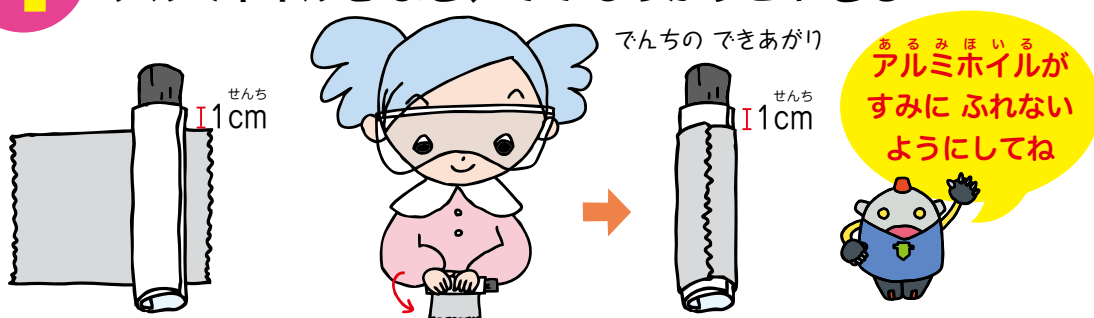
3

すみの さきが 2cm くらい であるようにして、
②の キッチンペーパーを まく



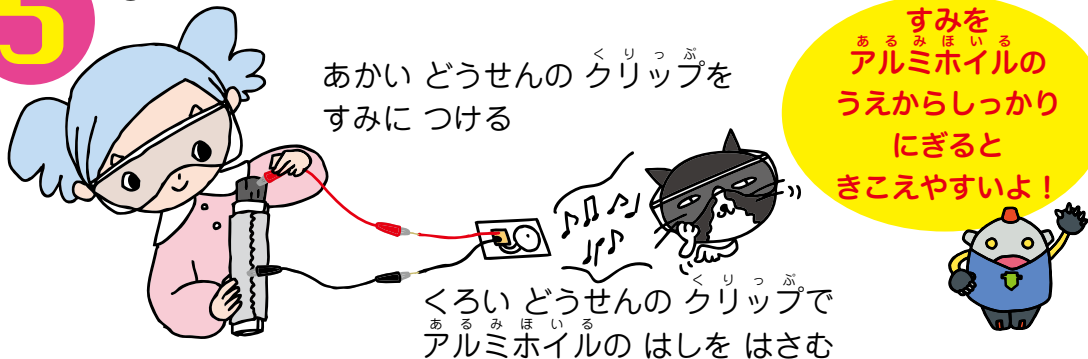
4

キッチンペーパーが 1cm くらい であるようにして、
アルミホイルを まき、てで しっかりと にぎる



5

④を、でんしメロディーの どうせんに つなぐ



実験の説明

炭 (備長炭) とアルミホイルの間に、濃い食塩水をしみ込ませたキッチンペーパーをはさむことによって、電池ができます。電池からは電気が流れて、電子メロディーを鳴らすことができます。→ P.30 参照



じっけん④

ゆうひは なぜ あかい？

がつ

にち

ようび



ゆうひが できる しくみを
ペットボトルの なかで
たしかめてみましょう！



じゅんびするもの



みず

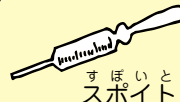


ペットボトル
(2 L)



ぎゅうにゅう

こップ



すぽいと
スポイト

かいちゅうでんとう
(まめでんきゅうのタイプ)



じっけんほうほう

1

ペットボトルに みずを たくさん いれ、スポイトで
ぎゅうにゅうを 25てき くらい いれる

ペットボトル 2 L



ぎゅうにゅう



みず

2

ペットボトルに ふたをして、みずと ぎゅうにゅうを
よく まぜる

ふたをする

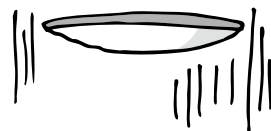


よくまぜる



3

へやの でんきを けす



4

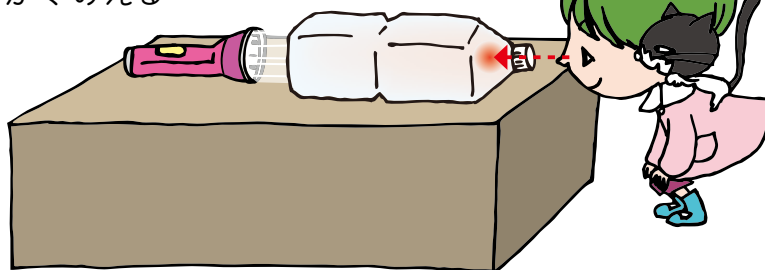


よこむきにおいた
ペットボトルの
そののほうから、
かいちゅうでんとうの
ひかりをあてる

5

ペットボトルのくちのほうから
かいちゅうでんとうのひかりをみる

ペットボトルのくちのほうからみると、
かいちゅうでんとうのしろいひかりが
あかくみえる



ちゅうい！
かいちゅうでんとうの
ひかりを ちよくせつ
みないでね



実験の説明

空気中にはちりなどが舞っています。この実験では、ちりの代わりに牛乳を加え、大気層を再現しています。太陽の光の代わりに、懐中電灯の白い光を、牛乳入りの水が入ったペットボトルに当てると、白い光が赤く見えます。これは夕日が赤く見えるしくみと同じです。→P.32 参照



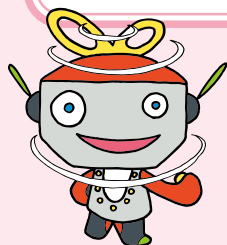
じっけん⑤

ふしぎな ふりこ

がつ

にち

ようび



いとでぶらさげたこいんの
ふしぎなうごきを
みましょう！



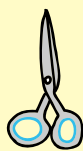
じゅんびするもの



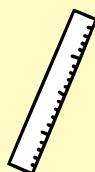
こいん 6まい
(おなじしゅるい)



いと



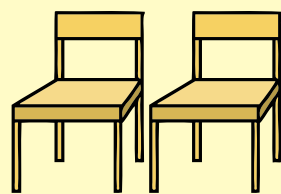
はさみ



じょうぎ



せろはんてーぷ



おなじたかさのいす

5

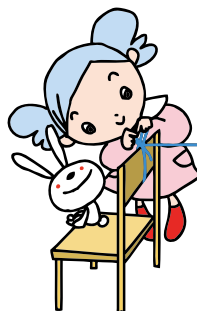
じっけんほうほう

1

いとを1 m くらいにきり、よこにピンとはる

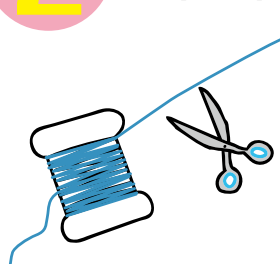


めーとる
1 m



2

いとを10cm、25cm、40cmに、
それぞれ2ほんずつきる



10cm

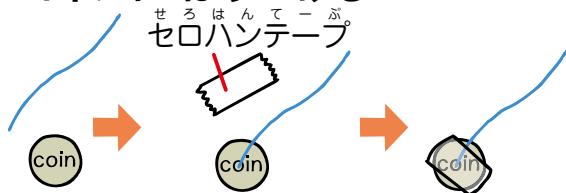
25cm

40cm



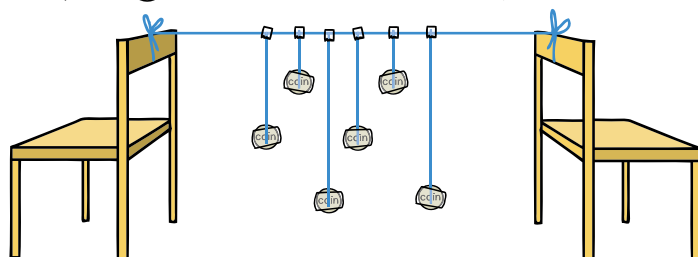
3

いとのはしを、セロハンテープで
コインにはりつける



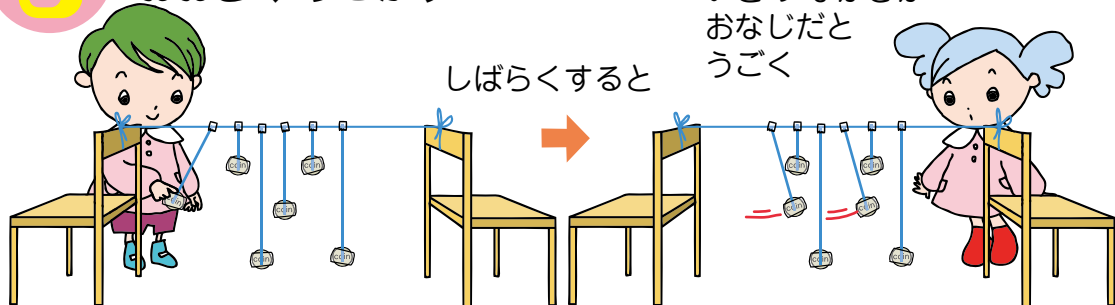
4

いとのもういっぽうのはしを、5cm^{センチ}くらいの
かんかくで①のいとにセロハンテープでつける



5

コインのゆれがおさまったら、コイン1まいを
おおきくうごかす



いとのがさが
おなじだと
うごく

実験の説明

糸にコインをつけて動かすと、コインは同じところを行ったり来たりします。これを振り子といいます。振り子の動き方には規則性があります。

糸を長くすると、振り子の動きは遅くなり、糸を短くすると、振り子の動きは速くなります。6枚のコインのうち1枚を大きく動かすと、同じ長さの糸のコインが大きく動き始めます。このような現象を「共振」といいます。→ P.34 参照



じっけん⑥

うかぶたま しずむたま

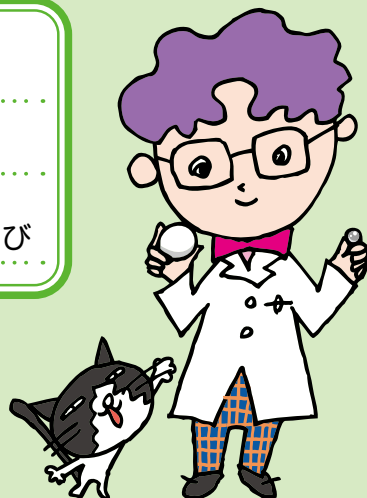
がつ

にち

ようび



おこめを ふるわせると
ピンポンだまや てっきゅうは
どうなるか、ためしてみましょう！



じゅんびするもの



びんぼん
ピンポンだま



てっきゅう



おこめ



けいりょうカップ



でんどうはブラシ

6

じっけんほうほう

じっけん1

1

けいりょうカップに
ピンポンだまを いれる

びんぼん
ピンポンだま

けいりょう
カップ



2

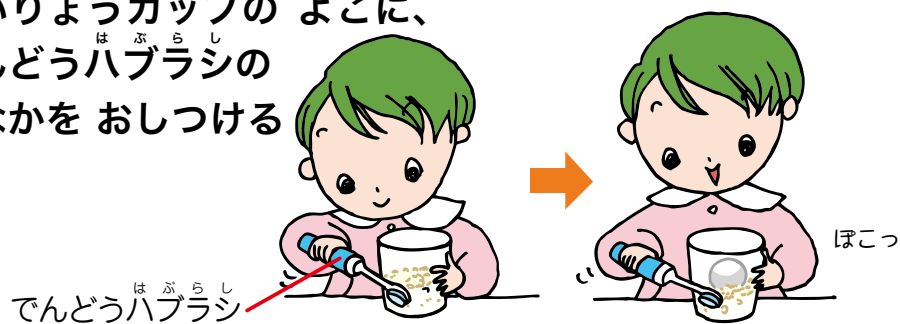
ピンポンだまが
かくれるまで
おこめを いれる

おこめ



3

けいりょうカップのよこに、
でんどうハブラシの
せなかを おしつける



じっけん2

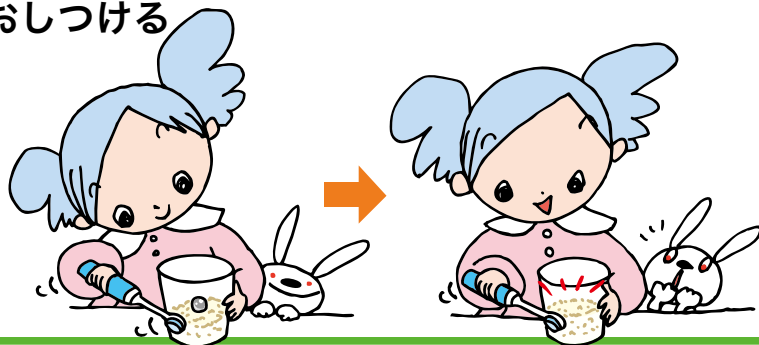
4

けいりょうカップに おこめを いれ、
おこめのうえに てっきゅうを のせる



5

けいりょうカップのよこに、でんどうハブラシの
せなかを おしつける



実験の説明

でんどう 電動ハブラシで計量カップを振動させると、お米がブルブル
ふる 震えて全体が液体のようになります。このため、お米より
かる 軽いピンポン球は浮かんでいき、また、お米より重い鉄球は
しず 沈んでいきます。→ P.36 参照



じっけん?

ういたり しずんだり

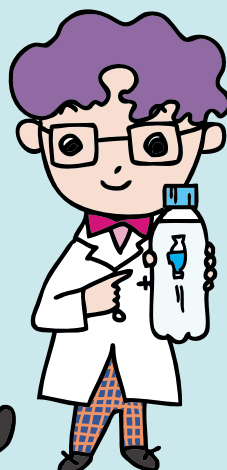
がつ

にち

ようび



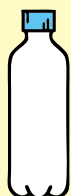
ペットボトルのなかの さかなを、
うかべたり しずめたり
してみましょう！



じゅんびするもの



みず



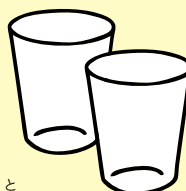
たんさんいんりょうの
ペットボトル (500mL)



さかながたの しょうゆいれ



なっと
ナット



コップ2こ



えのぐ



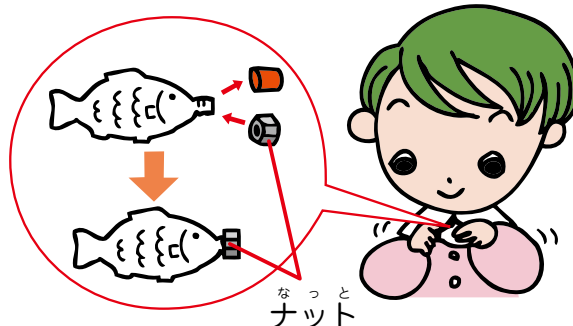
わりばし

じっけんほうほう

7

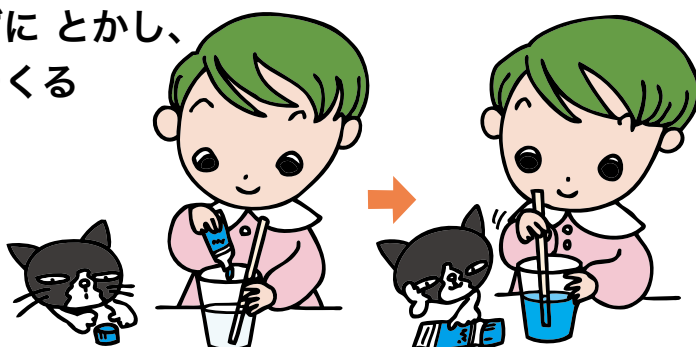
1

なっとに しょうゆいれの くちを おしこむ



2

えのぐを みずにとかし、
いろみずをつくる



3

いろみずを しょうゆいれに いれ、
みずに うかぶようにする

しょうゆいれに
いろみずを いれる

しょうゆいれは
すぽいと
スポイトみたいに
つかうんだよ



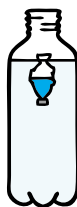
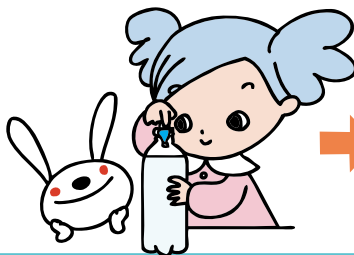
しょうゆいれを
みずに うかべる



さかなの おびれが
すこし できるくらい
いろみずを いれよう

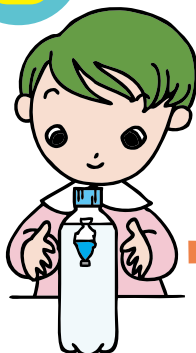
4

ペットボトルに みずを いれ、しょうゆいれを うかべる



5

ペットボトルに ふたを してから、てで つよく
つぶしたり、ての ちからを ゆるめたりする



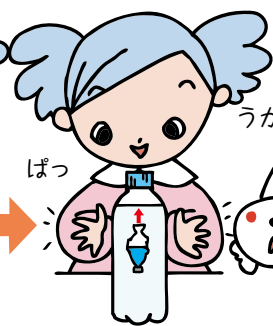
ぎゅ〜



しずんだ…



ぱっ



うかんだ…

つよく つかんで つぶすと……

ての ちからを ゆるめると……

実験の説明

ペットボトルを強くつかんでつぶすと、中の水圧が大きくなります。すると、ペットボトルの水が醤油入れに入っていく、醤油入れの中の空気が縮みます。その結果、醤油入れは重くなり沈みます。手をゆるめると、水圧が元に戻り、醤油入れが浮かびます。これは水圧と浮力を利用した実験です。→ P.38 参照



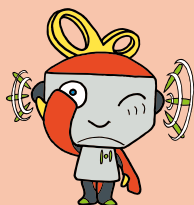
じっけん⑧

ふ わ ふ わ ほ ー る
フワフワ うかぶ ボール

がつ

にち

ようび



はっほうすちろーるの ほーるを、
す と ろ ー ストローをつかって
うかべてみましょう！



じゅんびするもの



はさみ



す と ろ ー
ストロー

(まげられるタイプ)



はっほうすちろーるの
ほーる
ボール



いと

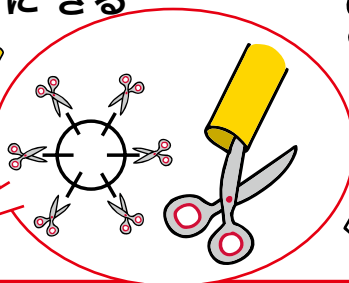
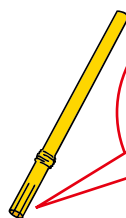
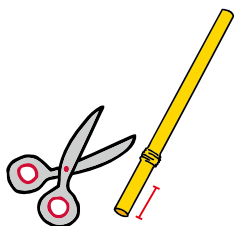


せろはんてーぷ

じっけんほうほう

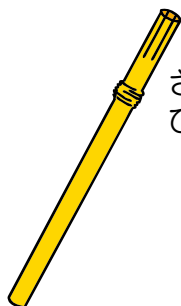
1

す と ろ ー ストローの さき 1.5cm を
6 ぽんに わかれるように きる

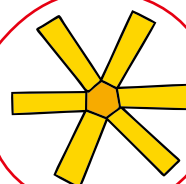


2

きったさを そとがわに ひろげる

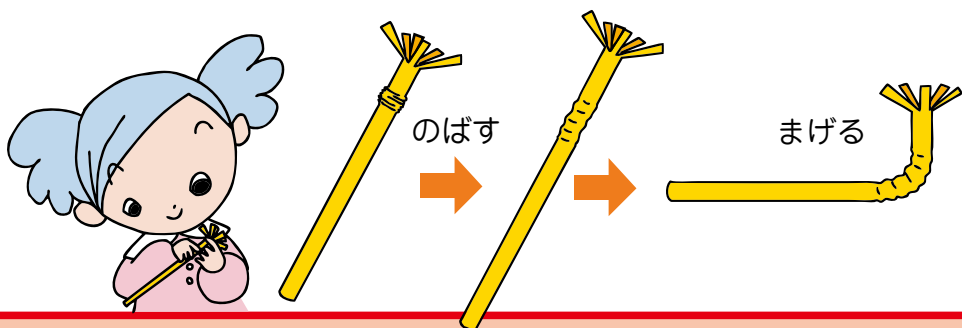


さを
ひろげる



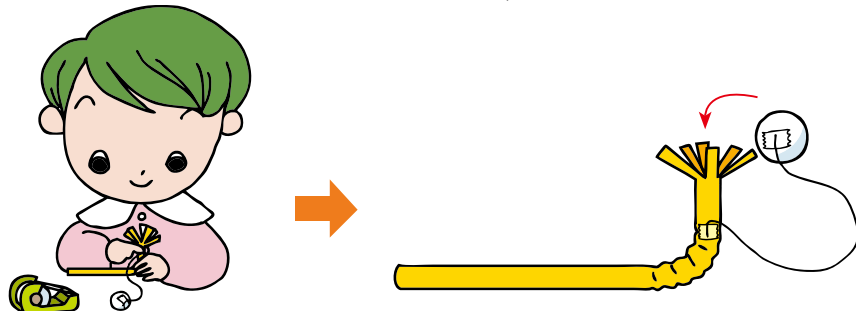
3

す と る - ストローを のばしてから、ちょっかくに まげる



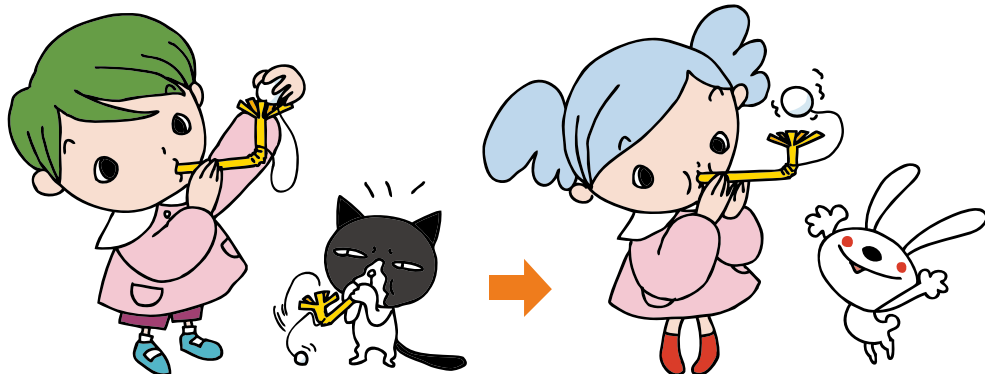
4

ほ - る す と る - ボールと ストローを いとで つなげる



5

す と る - ストローの さきに ほ - る ボールを のせて す と る - ストローを ふく



じっけん せつめい 実験の説明

ボールをストローで吹き上げると、ボールは上下に動くだけでなく、横にも揺れながら浮かんでいます。

ストローを傾けて吹いても、ボールは落ちません。慣れてきたら、吹き込む勢いを調整しながら試してみましょう。

→ P.40 参照



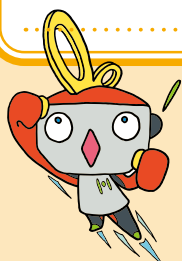
じっけん⑨

ふうせんロケットを とばそう！

がつ

にち

ようび



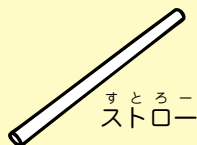
ふうせんから ふきでる くうきの
ちからで、ふうせんロケットを
とばしてみましょう！



じゅんびするもの



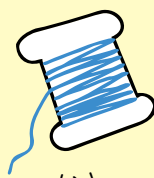
ふうせん



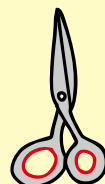
すゝとろー
ストロー



せろはんてーぷ



いと



はさみ

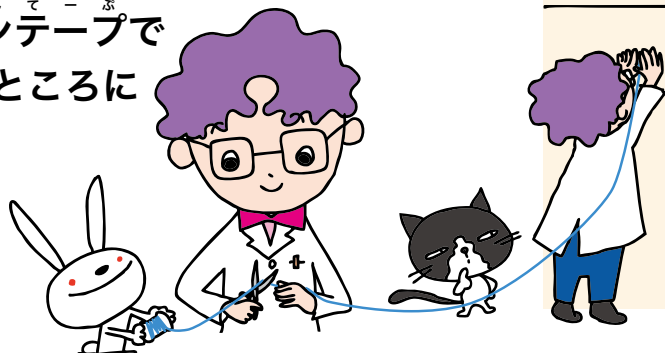


だぶるくりっぷ
ダブルクリップ

じっけんほうほう

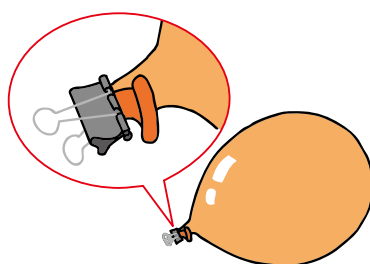
1

いとを 3m くらいに きり、いとのかたほうの
はしを セロハンテープで
かべの たかい ところ
にはりつける



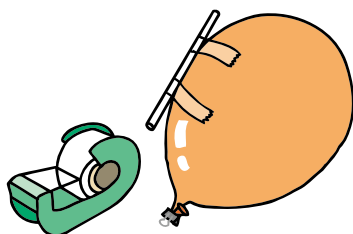
2

ふくらませた ふうせんの くちを おって、
ダブルクリップで くうきが もれないようにはさむ



3

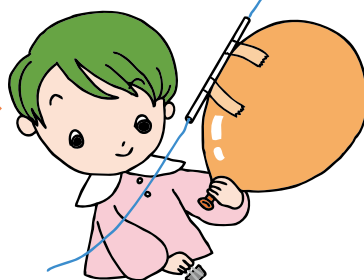
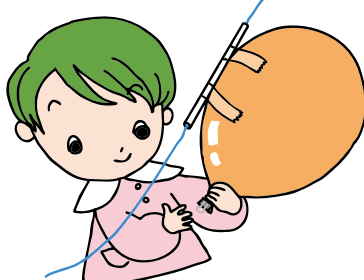
ストローを、ふうせんのよこに
セロハンテープではりつけ、
いとをストローにとおす



ふうせんの
くちを
したむきにして
いとをとおす

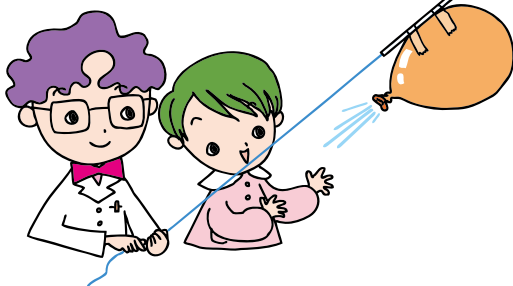
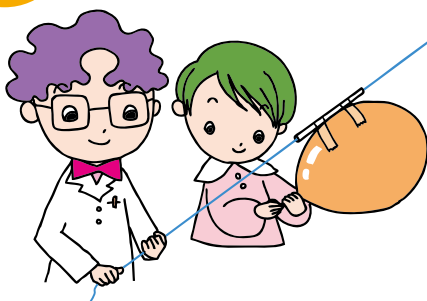
4

ふうせんのくきがもれないように、ふうせんのくちを
てでおさえながら、クリップをはずす



5

いとをピンとはってから、ふうせんのくちを
おさえているてをはなす



実験の説明

ふうせん くち
風船の口をおさえている手を離すと、勢いよく風船の中の
くき だ
空気がふき出します。ふうせん さよう はん さよう ほうそく
風船は、「作用・反作用の法則」によ
り、空気が出る方向とは反対の方向の糸の端まであつという
くき で ほうこう はんたい ほうこう いと はし
間に飛んでいきます。→ P.42 参照



じっけん⑩

スーパーボールをつくろう！

がつ にち ようび



せんたくのりと しょくえんから、
じぶんだけの スーパーボールを
つくって、あそぼう！



じゅんびするもの



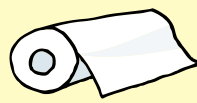
せんたくのり
びーふいえー
(PVA いりのもの)



しお



ぶらすちっくのコップ



きっちゃんペーぱー
キッチンペーパー

じっけんほうほう

1

コップに せんたくのりを したから2cmくらい いれる



スーパーボールに いろを
つけたいときは、ここで
えのぐを すこしくわえて
よく かきまぜてね



ぶらすちっく
プラスチックの
コップ



ちゅうい！
びーふいえー
PVA いりの
せんたくのりを
つかってね

2

しおを すこしずつ
くわえながら、
わりばしで よく
かきまぜる



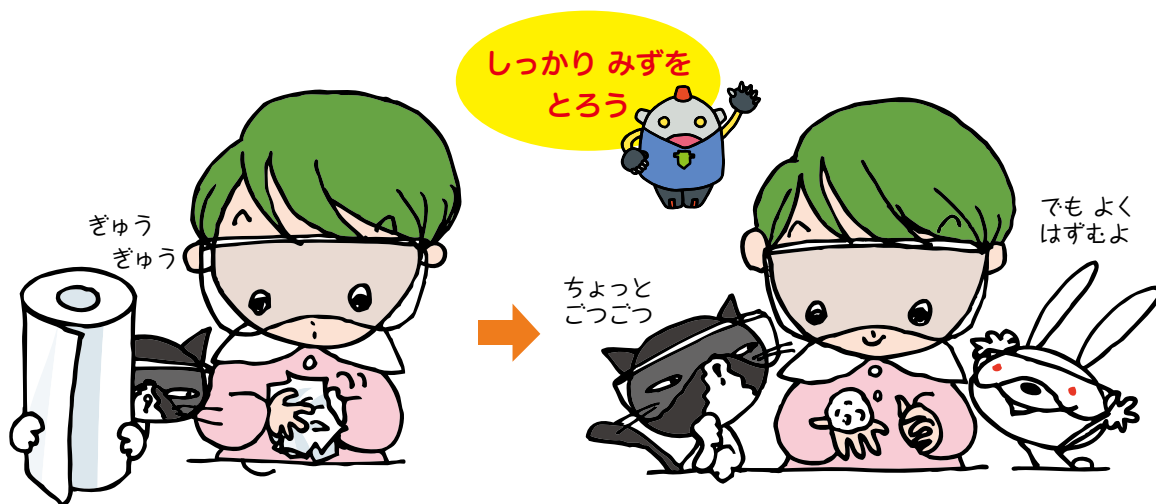
3

こっ^ぶの なかに かたまりが できるまで、
②をくりかえす



4

かたまりが できたら、まるめながら
き^っち^んぺ^ーば^ー
キッチンペーパーで みずけを とる



じっけん^{せつめい} 実験の説明

せんたく^{しお}のりに塩を加えてよくかき混ぜると、せんたく^{ふく}のりに含まれているPVA（ポリビニルアルコール）が固まりとなって出てきます。この固まりを丸めて水気を取ると、スーパーボールのようにはずむボールができあがります。→P.44 さんしん^{さう}参照



10

じっけん⑪

ひかりを わけよう!

がつ

にち

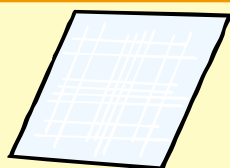
ようび



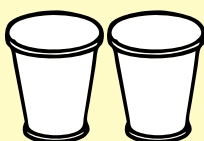
ぶんこうシートをつかって、
ひかりを わける
じっけんを しよう!



じゅんびするもの



ぶんこうシート



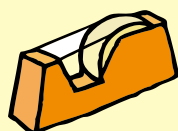
かみコップ2こ



はさみ



ぼーるぺん
ボールペン



せろはんてーぶ
セロハンテープ

じっけんほうほう

1

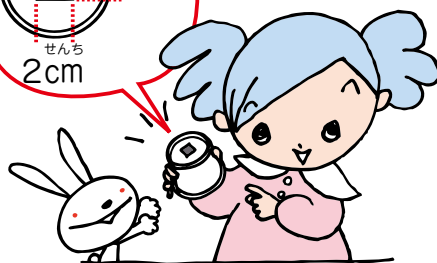
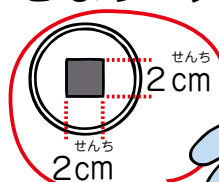
そこを きりとった かみコップを よういする



ちゅうい!
おとなに
きりとって
もらってね

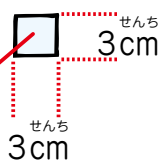
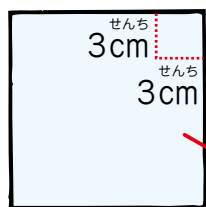


かみコップ



2

ぶんこうシートを、3cm x 3cm に きる

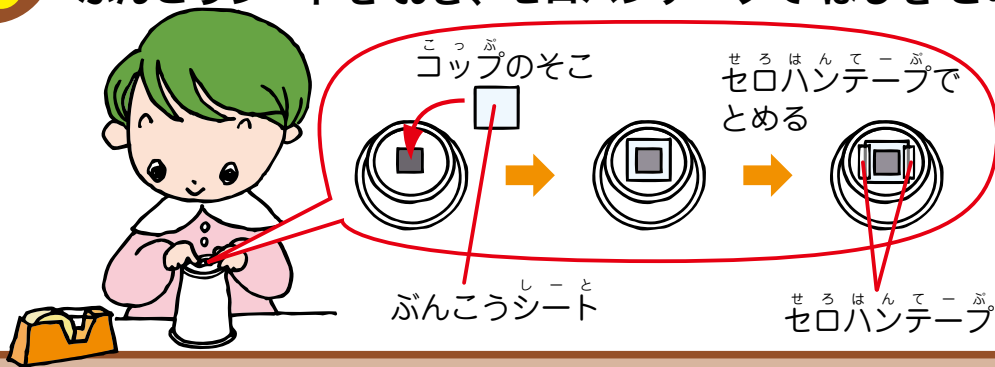


ぶんこうシート



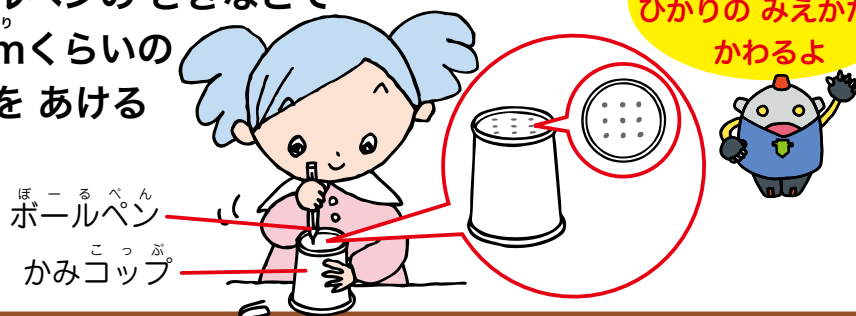
3

かみコップの しかくい あなを ふさぐように
ぶんこうシートをおき、セロハンテープではしをとめる



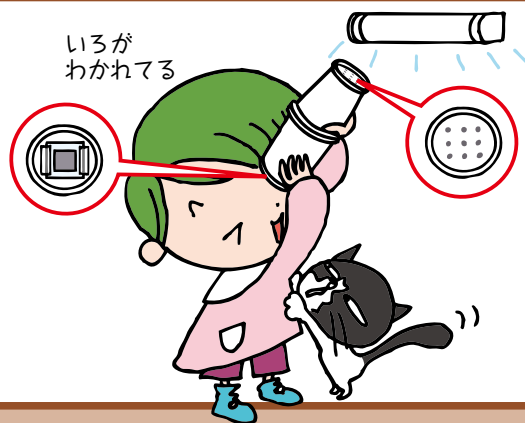
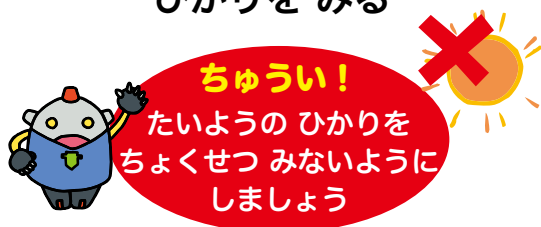
4

もうひとつの かみコップの そこに、
ボールペンの さきなどで
1mmくらいの
あなをあける



5

2つの かみコップの
くちとくちを あわせて、
ひかりをみる



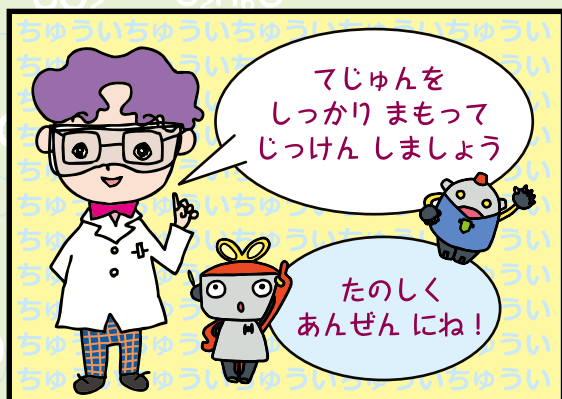
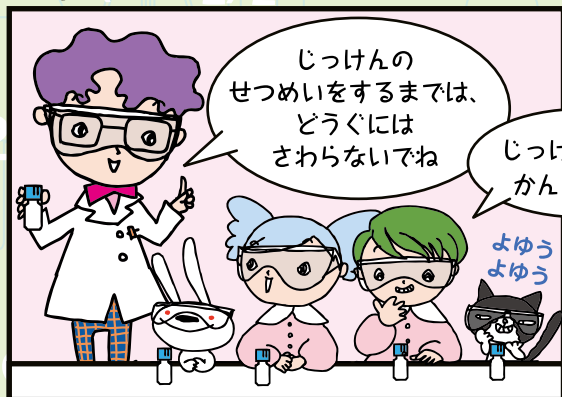
実験の説明

分光シートを使うと色を分けることができます。蛍光灯などから白い光が出ていますが、実はいくつかの色が混ざって白く見えています。このため、分光シートを通して、光を見ると、いろいろな色になって見えるのです。→P.45 参照

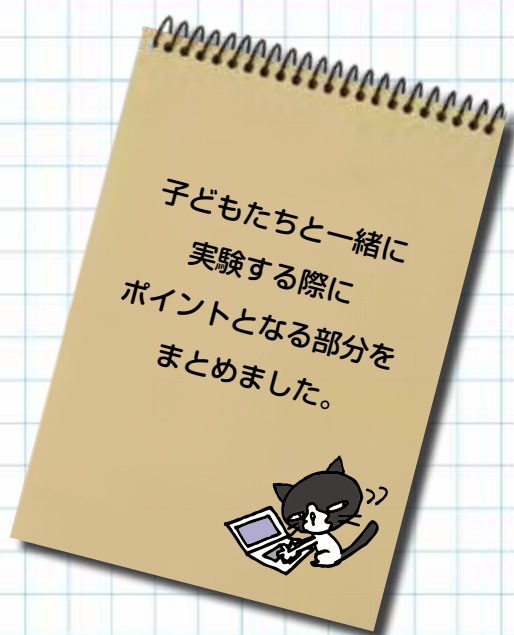




じっけんしよう!



保護者・指導者の方へ





じっけん 1

いろみずのタワーをつくろう！

3色の色水を重ねて、
タワーを作ってみましょう！

実験を成功させるコツ

実験を成功させるコツは、2色目、3色目の色水を細長い容器に入れるとき、ストローの先が容器の底にあることです。ストローの先が底から離れていると、色水同士が混ざってしまいます。

実験の説明

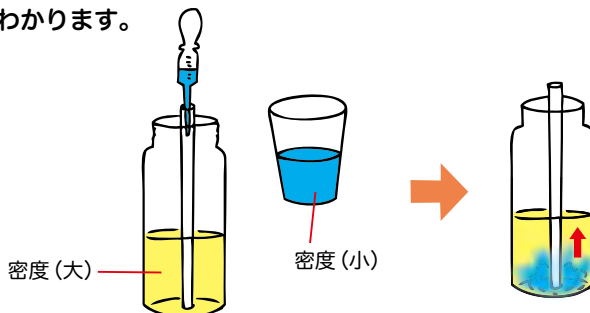
この実験では、同じ体積の水に異なる量の砂糖を溶かしました。厳密には、砂糖を溶かすと少し体積が増加しますが、その増加量はわずかなので体積はほとんど変わっていないとみなすことができます。そのため、砂糖を溶かせば溶かすほど、単位体積あたりの重さ（密度）は大きいということが言えます。

この実験で色水のタワーができるのは、密度が大きい色水を、ストローを使って、密度が小さい色水の下に流し込むからです。密度が大きい色水の上に、密度が小さい色水を流し込むことによっても色水のタワーを作ることができますが、かなり慎重に流し込まないと、上から流し込んだ勢いで色水同士が混ざってしまいます。

今回は溶けやすさの観点から砂糖を使用しましたが、塩などでも同じ実験を行うことができます。

おまけの実験：密度の違いを確かめよう

密度が大きい（溶かした砂糖が多い）色水を細長い容器に入れ、ストローを使って密度が小さい（溶かした砂糖が少ない）色水を下に流し込むと、下に流し込んだ密度が小さい色水がすぐに上に移動してしまうことがわかります。このことから、密度が大きい色水は下に、そして密度が小さい色水は上になることがわかります。



MEMO



じっけん 2

ペットボトルにくもをつくろう!

空に浮かぶ雲をペットボトルの中に作ってみましょう!

実験を成功させるコツ

この実験では、ペットボトルを手でつぶして中の圧力を高くするので、圧力に強い炭酸飲料用のペットボトルを使ってください。

ペットボトルの中を水で濡らしたのは、中を水蒸気で満たすためです。この水蒸気が雲になるので、ペットボトルの中を水でしっかりと濡らしてください。

ペットボトルに線香の煙を入れていますが、これは雲ができやすくするためです。煙の粒子が核となって、水蒸気が小さな水滴になり、雲ができます。

実験の説明

ペットボトルの中は水で濡らしてあるので、中は水蒸気で満たされています。気体は急激に体積が増加すると、温度が下がる性質があります。ペットボトルに蓋をして、両手でペットボトルをつぶすと体積が小さくなります。その後、一気に手の力をゆるめると、ペットボトルの中の水蒸気を含んだ気体の体積が急激に増加します。その結果、温度が下がり、中の水蒸気が冷やされます。このとき、中にある煙の粒子が核となり、たくさんの小さな水の粒ができます。これでペットボトルの中に雲ができます。

演示実験

道具を使うと、もっとたくさんの雲を作ることができます。

この実験は、ペットボトルの中の圧力を高くする道具（炭酸抜け防止グッズなど）を使っても行うことができます。圧力を高くした後に一気に空気を抜くと、空気の体積が急激に増加し、温度が下がります。両手でつぶして実験したときよりも、たくさんの雲ができます。この道具はホームセンターなどで購入できます。

準備するもの 炭酸飲料用のペットボトル、水、線香、ライター、
ペットボトルの中の圧力を高くする道具（炭酸抜け防止グッズなど）

実験方法

- ① ペットボトルの中を水で濡らす。
- ② ペットボトルの中に5秒間線香の煙を入れる。
- ③ ペットボトルに、中の圧力を高くする道具を付けて空気を送り込み、中の圧力を高める。
- ④ ペットボトルがパンパンになるまで中の圧力を高くしたら、中の空気を一気に抜く。



じっけん3

すみで でんちをつくろう！

炭（備長炭）を使って電池を作り、
電子メロディーを鳴らしましょう！

実験を成功させるコツ

この実験では、備長炭という炭を使用してください。備長炭はホームセンターなどで購入できます。

電子メロディーは電池の実験で使うもので、電気を流すと音楽が流れます。電子メロディー、クリップ付き導線はインターネットなどで購入できます。クリップ付き導線が入手できないときは、アルミホイルを細長く切って、代わりに使うことができます。

実験を成功させるコツは4点あります。

1点目は、食塩水はなるべく多くの食塩を溶かした飽和食塩水を使うことです。水に食塩を溶かしていき、溶け残りができるくらい濃くしてください。食塩水が薄いと電気が流れにくくなります。

2点目は、実験方法④で、アルミホイルを備長炭に巻いた後、アルミホイルと備長炭が直に接触していないようにすることです。アルミホイルと備長炭が接していると、ショートしてしまって電気が流れません。

3点目は、実験方法⑤で、備長炭電池と電子メロディーをつなぐとき、電子メロディーの赤い導線を備長炭に、黒い導線をアルミホイルにつなぐことです。備長炭電池の、備長炭が＋極（正極）、アルミホイルが－極（負極）となっています。

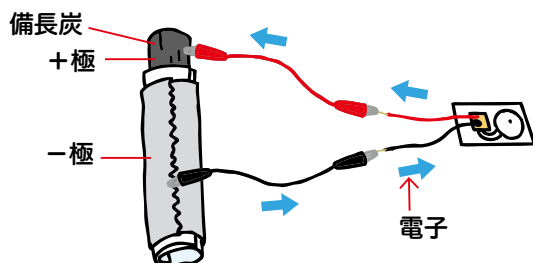
4点目は、電子メロディーが鳴らない場合は、備長炭をアルミホイルの上から力を入れて握ることです。備長炭とキッチンペーパー、そしてキッチンペーパーとアルミホイルがしっかりと接していないと、うまく電気が流れません。

実験の説明

炭には、小さな穴がたくさんあり、酸素などを吸着しやすくなっています。特に備長炭は吸着力が強く、電池作りには適しています。アルミホイルは金属のアルミニウムからできており、食塩に浸したキッチンペーパーと接していると、電子を出しやすくなります。アルミニウムから出た電子は、アルミニウム→導線→電子メロディー→導線と流れ、備長炭に吸着されている酸素によって受け取られます。この電気の流れによって、電子メロディーが鳴るのです。この

MEMO

電池では、電子を出すアルミニウム（アルミホイル）がー極（負極）、電子を受け取る酸素を吸着している備長炭が＋極（正極）となります。アルミニウムから電子が出ると、アルミニウムが溶けます。そのため、実験後アルミホイルは、少し薄くなっています。



おまけの実験：ジュース電池を作ろう！

ジュースを使って電池を作ってみよう。

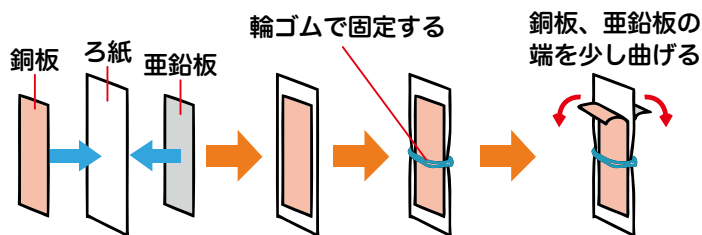
準備するもの コップ3個、100%果汁ジュース、銅板3枚、亜鉛板3枚、ろ紙、輪ゴム、クリップ付き導線4本、電子メロディー

実験方法

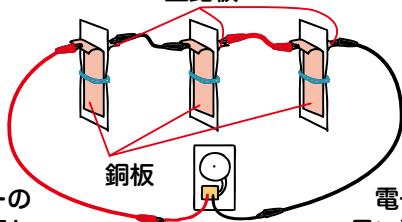
①コップ3個にジュースを半分入れる。



②銅板と亜鉛板でろ紙をはさみ、輪ゴムでとめ、銅板、亜鉛板の端のところを少し曲げる。



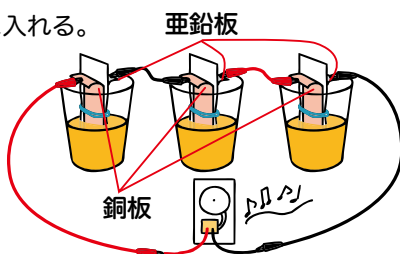
③電子メロディーとつなぐ。亜鉛板



電子メロディーの赤い導線が銅板とつながるようにする

電子メロディーの黒い導線が亜鉛板とつながるようにする

④③をそれぞれ①に入れる。





じっけん 4

ゆうひは なぜ あかい？

夕日ができる仕組みをペットボトルの中で確かめてみましょう！

実験を成功させるコツ

この実験を成功させるポイントは2点あります。

1点目は、加える牛乳の量です。牛乳の量によって観察できる赤さが異なります。また、牛乳の種類によって濃さが異なるので、懐中電灯の白色光をより赤くするには牛乳を何滴加えたらいいか、事前に予備実験を行う必要があります。牛乳の量が少ないと、赤色が弱くなります。逆に牛乳が多いと、光が通りにくくなり、くすんだ赤色になってしまいます。

2点目は、懐中電灯は豆電球タイプで、なるべく白色光のものを選ぶことです。LEDを使った懐中電灯では実験がうまくできません。懐中電灯によっては赤味が強い光を出すものがありますが、なるべく白色に近い懐中電灯を選んで実験すると、赤色に変化したことが分かりやすいです。また、牛乳を入れた水と、入れない水で実験し色を比較すると、色の違いが分かりやすいです。

実験の説明

■ 空の色

空は1日のうち、様々な色に変化します。夜明け前には東の空が朝焼けで赤く染まり、日中は青い空になります。そして、日没が近づくと西の空が夕焼けで赤くなり、太陽が沈むと空は暗くなります。

太陽の白色光は、波長の異なる7色の光が混ざってできています。その7色の光とは、波長が短い方から、紫、藍、青、緑、黄、橙、赤の光です。そして、それぞれの色の光が持つ性質が空の色に影響を与えています。

■ 光の散乱

太陽の白色光は、地球を覆っている大気層を通過するときに、空気分子や浮遊塵などによって散乱されます。散乱されやすさは光の波長（色）によって異なり、波長が短い光は散乱されやすく、波長が長い光は散乱されにくくなっています。

日中は、太陽光が大気層を通過する距離が短いため散乱が少なく、朝や夕方は、太陽光が大気層を通過する距離が長い散乱

MEMO

紫 藍 青 緑 黄 橙 赤

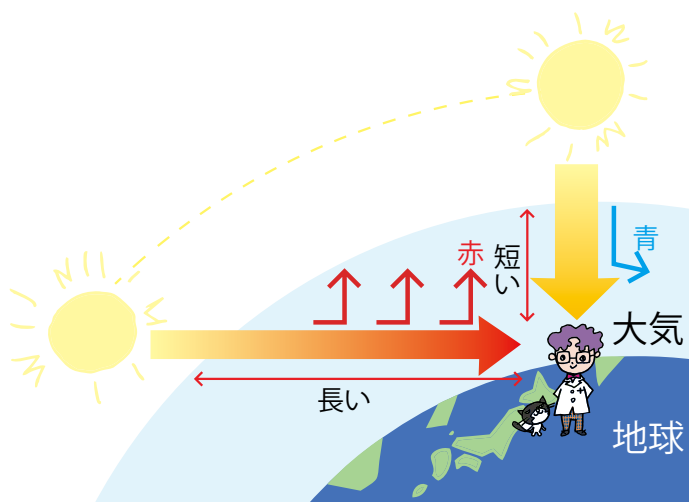
散乱されやすい
(波長が短い)

散乱されにくい
(波長が長い)

が多くなります。

■空はなぜ青い？

日中は、太陽光が大気層を通過する距離が短いため、波長が短い青色の光が空全体に散乱します。そのため空は青色に見えます。また、散乱されなかった光が太陽光として私たちの目に届くため、太陽は黄色く見えます。同じ原理で、今回の実験でも懐中電灯の近くで青っぽい色をわずかに見ることができます。



■夕日はなぜ赤い？

朝や夕方は、太陽光が大気層を通過する距離が長いため、波長が長く散乱されにくい赤色の光だけが私たちの目に届き、朝日や夕日が赤色に見えます。このとき、空も赤色に見えるのは、波長が短い青色の光は遠くまで届かず、赤色の光の一部が散乱するためです。



演示実験

レーザー光を使った散乱の実験です。

準備するもの レーザーポインター、ドライアイス、湯（湯沸かし器またはポットの湯）

実験方法

- ①ドライアイスを湯に入れる。
モクモクと煙が出てくる。
- ②電気を消し、暗くする。
- ③レーザー光を煙にあてる。

レーザー光を壁に当てると、壁に当たった光を見ることができますが、レーザーポインターと壁の間には、レーザー光は見えません。レーザー光をドライアイスの煙に通して見ると、光が煙で散乱されて、光の通り道が観察できます。

注意：レーザー光を直接眼に入れないように注意してください。



じっけん 5

ふしぎな ふりこ

糸でぶら下げたコインの

不思議な動きを見てみましょう！

実験を成功させるコツ

実験方法②で、糸の長さの差が小さいと、長さが異なっていてもコインと一緒に動いてしまうことがあります。糸の長さの差は10cm以上にしてください。

実験方法④で、糸の間隔を離しすぎると、揺れが伝わらない場合がありますので、間隔は5cm程度にしてください。また、すぐには揺れは伝わりません。揺れが伝わるまでしばらく待ちましょう。

実験の説明

おもりが振れて、一往復するのにかかる時間を周期といいます。また単位時間あたりの振りが往復する回数を振動数といいます。

イタリアの科学者ガリレオ・ガリレイ（1564年～1642年）は、「振り子の紐の長さを一定にすると、振り子が往復する時間（周期）は同じである」ということを発見しました。これを「振り子の等時性」といいます。発見のきっかけは、ガリレオがピサの大聖堂に入ったとき、「ぶら下がっているランプは大きく揺れていても小さく揺れていても、ランプが往復する時間は変わらない」と気づいたことだったといわれています。振り子の往復する時間は振幅とは関係なく、紐の長さが同じであれば同じ時間で往復します。また、往復する時間はおもりの重さにも影響されません。このような振り子の性質を利用したものとして、振り子時計があります。

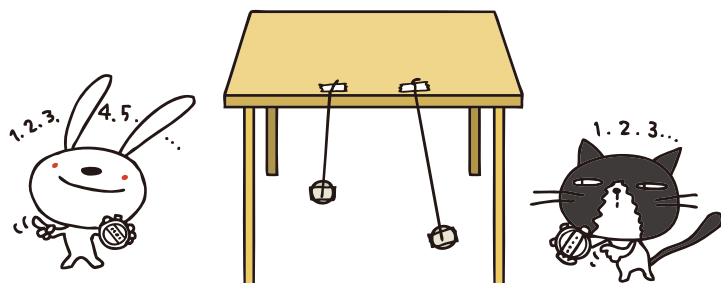
この実験では、糸の長さが10cm、25cm、40cmの振り子を、それぞれ2つずつ作りました。1つの振り子を動かすと、全体が、動かした振り子の周期で、少しだけ揺れます。ところが、しばらくすると、もう1つの糸の長さが同じ振り子だけが大きく揺れ始めます。糸の長さで、振り子の周期が決まります。1つの振り子を動かすと、この揺れが、もう1つの糸の長さが同じ（周期が同じ）振り子に伝わり、揺れが大きくなるのです。このように、別の振り子が揺れ始める現象を「共振」といいます。

MEMO

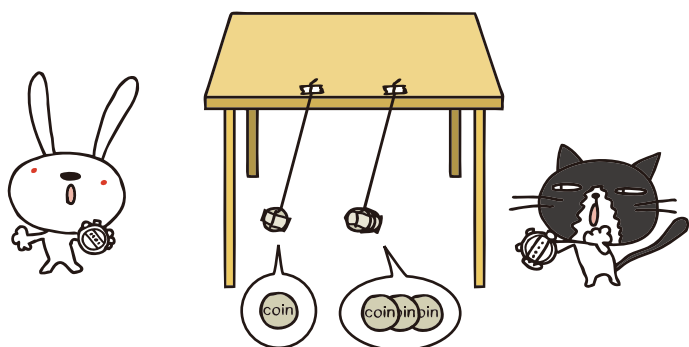
おまけの実験 1：振り子が何回ふれるかな？

1 分間で何回ふれるか数えてみよう。

①糸の長さを変える。

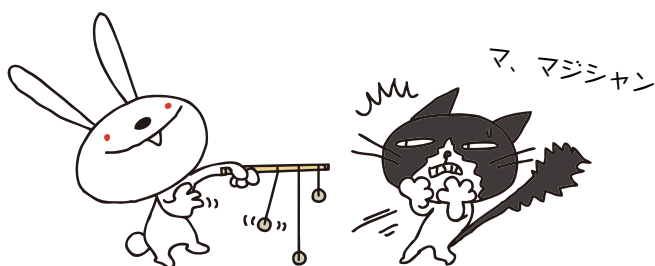


②おもりの重さを変える。



おまけの実験 2：好きな振り子を揺らしてみよう

割り箸の揺らし方を変えて好きな振り子を揺らしてみよう。





じっけん 6

うかぶたま しずむたま

お米を震わせると、ピンポン球や鉄球は
どうなるか、試してみましょう！

実験を成功させるコツ

実験を成功させるコツは、カップの中のお米をしっかり振動させることです。お米全体を振動させるには、なるべくカップを小さくしてください。ピンポン球を入れるのであれば、お米の量をはかる計量カップがちょうどよい大きさです。

実験1では、加えるお米の量を少なくすると、すぐにピンポン球が浮かんできます。目安としては、ピンポン球が隠れる程度です。

電動歯ブラシの背をカップに押しつけるとお米が振動しますが、歯ブラシの背のどの部分の振動が一番大きいかわかるように調べておくといいです。

実験の説明

電動歯ブラシを押しつけると、カップの中のお米がブルブルと振動しはじめます。この振動の様子を観察しましょう。お米がブルブル震えて、振動により全体が液体のようになります。このような現象を液状化現象といいます。液状化がおこると、密度（比重）が小さいピンポン球は浮かび、密度（比重）が大きい鉄球は沈みます。

MEMO

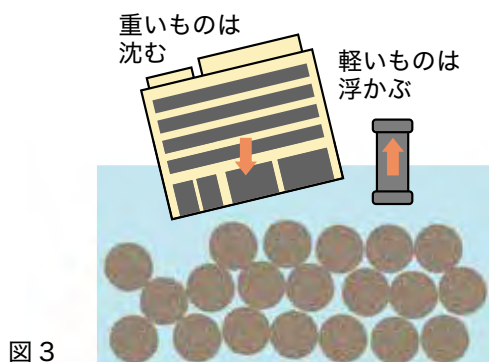
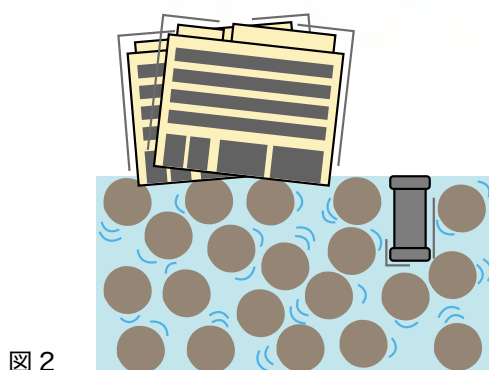
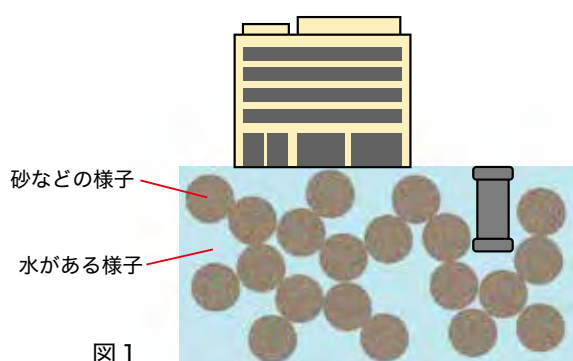
■ 昔ながらの技術 —砂金掘り—

金は、自然界では単体として存在する貴金属で、自然界にある他の鉱石よりも密度（比重）が大きくなっています。金山などがある観光地で、砂金掘り体験ができることがあります。砂金掘りでは、専用の皿（パンニング皿）に、砂金、砂、水を入れて、全体を揺すりします。すると密度が大きい砂金が下に沈んでいきます。上にある不要な砂を捨てていくと、皿には砂金が残ります。この方法を比重選鉱法といい、昔からある技術です。砂金掘りで砂金をたくさんとるコツは、皿をよく揺すり、皿の中全体を液状化させることです。

■ 地震と液状化現象

砂地盤で地下水の水位が高い地域で大きな地震が発生すると、液状化現象が起きることがあります。液状化現象が起きると、地盤が沈下したり、建物が倒れたりします。

このような地盤では、砂などの粒子同士が結びついて、地盤を支えています。その間を水が満たしています（図1）。そこに大きな地震が発生すると、粒子同士の結びつきがなくなり、粒子が水の中で均一に浮いた状態になります。この結果、全体が液体のようになります。これが液状化現象です（図2）。このような状態になると、密度が大きい建物が、沈んだり、傾いたりします。地震がおさまると、砂が下に沈んでいき、水と分離するために、地盤の沈下などが起きるのです（図3）。





じっけん? ういたり しずんだい

ペットボトルの中の魚を、
浮かべたり沈めたりしてみましょう！

実験を成功させるコツ

実験を成功させるコツは4点あります。

1点目は、醤油入れの大きさです。ペットボトルの口から入れることのできる小さいサイズのものを使ってください。今回は魚型のものを使用しましたが、別の形でも実験できます。

2点目は、ナットのサイズです。実験の前に、醤油入れの口を押し込むと入るちょうどいいサイズのナットであることを確認してください。今回はM6サイズのナットを使用しました。

3点目は、醤油入れに入れる色水の量です。醤油入れを水に浮かべたとき、魚型の醤油入れの尾びれが少し出るくらいの量の色水を入れてください。醤油入れの浮き方は、色水が入った醤油入れの重さと浮力の力関係で決まります（図1）。醤油入れが浮きすぎる場合は中の色水の量を増やし（図2）、沈んでしまう場合は中の色水の量を減らしてください（図3）。

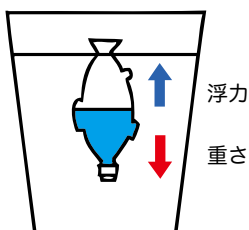
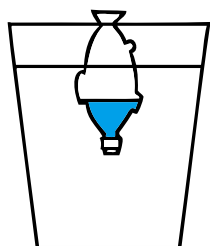
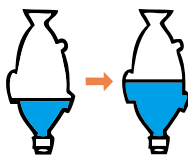


図1

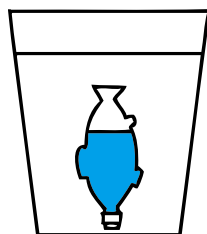


浮きすぎるとき

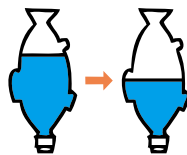


色水の量を増やす

図2



沈んでしまうとき



色水の量を減らす

図3

4つ目は、ペットボトルの中で、醤油入れがうまく浮き沈みしなかったときの対応方法です。ペットボトルを手で強くつぶしても醤油入れが沈まなかったときは、醤油入れの中の色水の量を少しだけ増やしてください。逆に、手をゆるめても醤油入れが浮かなくなってしまったときは、醤油入れの中の色水の量を少しだけ減らしてください。このようにして、醤油入れの中の色水の量を調整してみてください。

実験の説明

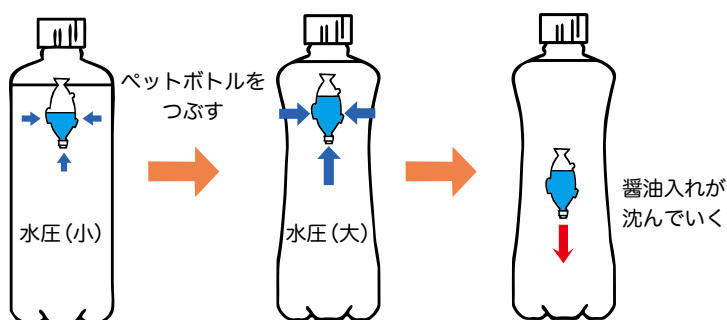
色水を入れた魚型の醤油入れの尾びれが少し出るくらいの状態で水に浮かべて、実験します。このとき、色水が入った醤油入れの重さと、醤油入れに働く浮力が釣り合って、その位置で浮かんでいます。

醤油入れをペットボトルに入れ、強くつぶすと醤油入れが沈み、手の力をゆるめると浮かびます。次に、この理由を考えてみましょう。

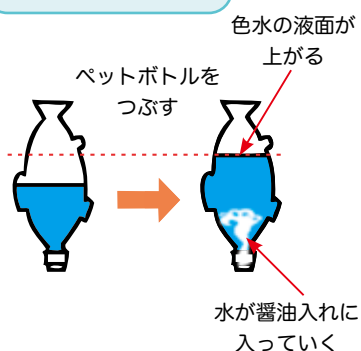
■醤油入れが沈む理由

強くペットボトルをつぶすと、中の水圧が大きくなります。その結果、ペットボトルの中の水が、水圧に押されて醤油入れの中に入っていく、醤油入れの中の空気が縮みます。このようにして、醤油入れは重くなり沈みます。

強くペットボトルをつぶしたときに、ペットボトルの中の水が醤油入れの中に入っていく様子や、醤油入れの中の色水の液面が上がる様子が観察できます。



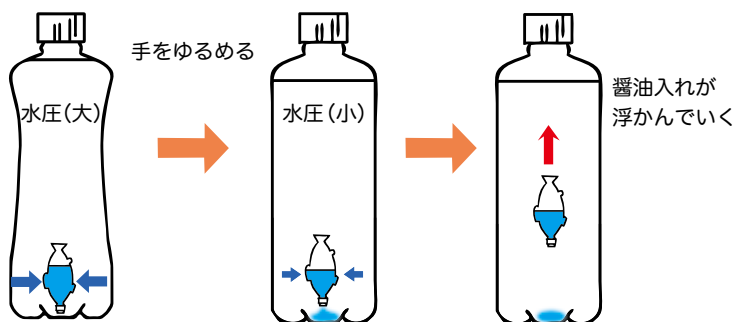
観察しよう！



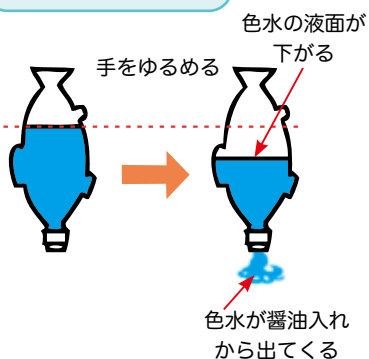
■醤油入れが浮かぶ理由

逆に手をゆるめると、水圧が元に戻ります。その結果、醤油入れの中の空気がふくらみ、醤油入れの中の色水が出てきます。このようにして、醤油入れの重さは元に戻り浮かぶのです。

手の力をゆるめたとき、醤油入れの中の色水が出てくる様子や、醤油入れの中の色水の液面が下がる様子が観察できます。



観察しよう！





じっけん 8

フワフワ うかぶ ボール

発泡スチロールのボールを、
ストローを使って浮かべてみましょう！

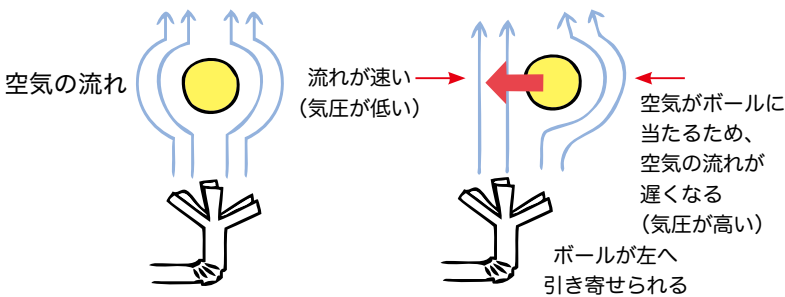
実験を成功させるコツ

実験を成功させるコツは、なるべく軽いボールを使うことです。この実験では発泡スチロールの小さなボールを使いました。そして、吹き込む勢いをうまく調整することもポイントです。勢いが弱いとボールは浮かびません。勢いが強いとボールは飛んでいってしまいます。吹き込む勢いを強めたり、弱めたりしながら、うまく浮かべられるように練習してみましょう。

実験の説明

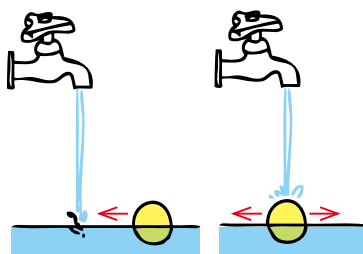
この実験では、息で吹き上げる力とボールの重さが釣り合うときに、浮かべることができます。

浮かんでいるボールをよく観察すると、ボールが横に揺れながら行ったり来たりしています。これは図のように、空気の流れが速いと気圧が低くなり、その方向にボールが引き寄せられるからです。このため、ストローを少し斜めにしてもボールは落ちず、浮かんだままにすることができます。



おまけの実験：お風呂で科学実験！

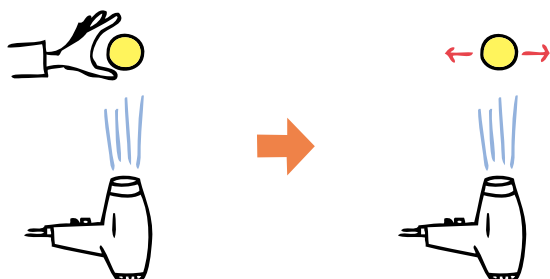
蛇口から流れ落ちる水の近くにボールを浮かべると、ボールは同じ場所で左右に行ったり来たりします。これは、空気のとときと同じように、水の流れが速いと水圧が低くなり、ボールは落ちてくる水の方に引き寄せられるからです。



演示実験 1

ドライヤーでピンポン玉を浮かべることもできます。

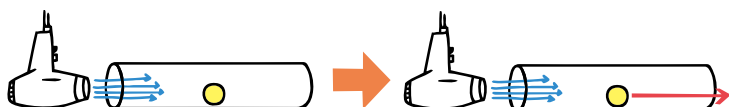
準備するもの ピンポン玉、ドライヤー



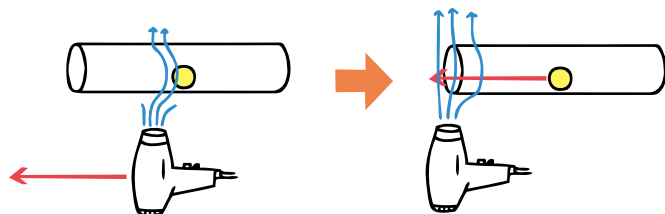
演示実験 2

透明な筒の中心にピンポン玉を置きます。筒の一方の口からドライヤーの風を吹き込むと、風の方向にピンポン玉が飛んでいきます。筒の口に対して垂直にドライヤーの風を送ると、今度はピンポン玉が引き寄せられます。

準備するもの ピンポン玉、ドライヤー、
透明な筒（1 mくらい）



筒の口に対して垂直に風を送る



ゆっくり動かしていく



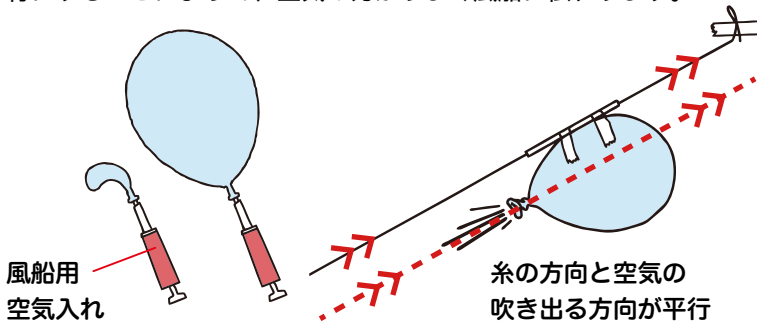
じっけん 9

ふうせんロケットを とばそう！

風船からふき出る空気の力で、
風船ロケットを飛ばしてみましょう！

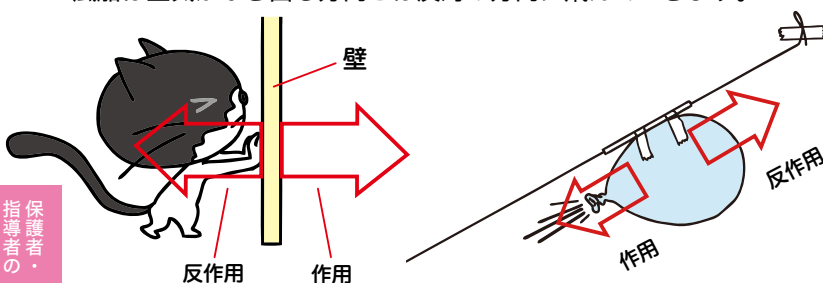
実験を成功させるコツ

風船の中の空気がふき出ると、ストローに通した糸に沿って、風船が動いていきます。風船をスムーズに動かすコツは、3点あります。1点目は、風船を大きく膨らませることです。風船を膨らませるのは、小さな子どもには大変です。子どもが風船を膨らませるのが難しい場合は、風船用の空気入れを使ってください。2点目は、糸をピンと張ることです。糸がたるんでしまうと、たるんだところで風船が止まってしまうことがあります。3点目は、ストローの向きと、風船から空気が出る向きが平行になるようにすることです。平行にすることによって、空気の力がうまく風船に伝わります。



実験の説明

壁を押すと人から壁の方向に力が加わります。ところが、壁は動かないので、押している人は壁から押し返されている感じがします。これを「作用・反作用の法則」といいます。「作用・反作用の法則」とは、「ニュートンの運動の第3法則」のことで、「ある物体が他の物体に力（作用）を及ぼすとき、それとは逆向きで大きさの等しい力（反作用）を働き返す」という法則のことです。この実験では、風船は空気がふき出る方向とは反対の方向に飛んでいきます。



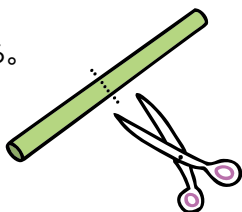
おまけの実験：ストローロケットを飛ばそう！

同じく空気の力を使って実験してみましょう。ポリ袋の空気を一気に出すことによってストローを飛ばす、ストローロケットをつくりましょう。

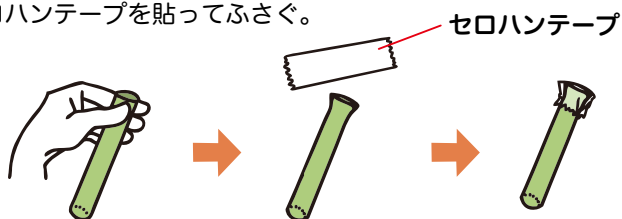
準備するもの 太いストロー、細いストロー、セロハンテープ、ポリ袋、はさみ

実験方法

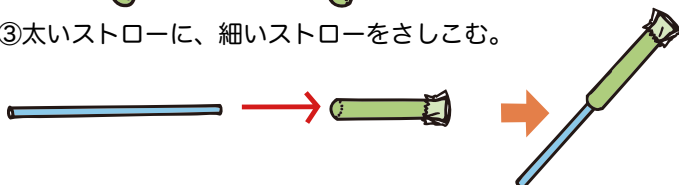
①太いストローを半分に切る。



②太いストローの先の片方をつぶしてから、セロハンテープを貼ってふさぐ。



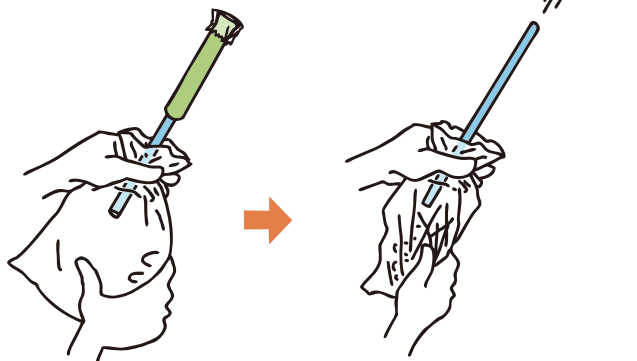
③太いストローに、細いストローをさしこむ。



④細いストローを、空気で膨らませたポリ袋にさしこみ、ポリ袋の口をしっかりと握る。



⑤一気にポリ袋をつぶす。





じっけん 10

スーパーボールをつくろう！

洗濯のりと食塩から、自分だけの

スーパーボールを作って、遊ぼう！

実験を成功させるコツ

洗濯のりには、塩をスプーン1／3くらいずつ、数回に分けて加えて下さい。食塩が足りないと固まりが出来ません。逆に加えすぎると、スーパーボールが出来たときに、溶け残った塩が周りに付着します。そのような時は、塩を払い落としてから遊んでください。洗濯のりに食塩を加えながらかき混ぜていると、はじめは全体的に白い液体になっていますが、あるところで白い固まりと溶液に分かれます。このようになったら、白い固まりを取りだし、丸めてください。このとき、丸くなったものをつぶしたりして、水気をしっかりと取ってください。ごつごつした形ですが、良く弾むスーパーボールができます。

実験の説明

この実験では、PVA（ポリビニルアルコール）という高分子が水に溶けた洗濯のりを使ってください。この洗濯のりに塩を加えてよくかき混ぜると、PVAが水に溶けていられなくなり、固まりとなって出てきます。これは、PVAよりも塩の方が水に溶けやすいからです。このような現象を塩析といいます。この固まりを丸めて水気を取ると、スーパーボールになります。

■豆腐作りにも塩析が使われている

大豆を一晩水に浸し、それをミキサーで碎いて絞って出てきた液体が豆乳で、絞った後の固体がおからです。この豆乳ににがりを加えると、固まってきて豆腐ができます。豆乳には、大豆に含まれているタンパク質が溶けています。そこににがりを溶かすと、タンパク質が溶けきれなくなって析出してきます。これが豆腐です。このように豆腐は塩析を利用して作られています。

MEMO



じっけん 11

ひかりを わけよう！

分光シートを使って、
光を分ける実験をしよう！

実験を成功させるコツ

はさみやカッターナイフを扱うところは大人が行い、事故のないようにしてください。

実験方法4で開けた穴が大き過ぎると、光が直接見えてしまいます。また、穴が小さ過ぎると、光がよく見えません。穴の大きさをうまく調整して実験してください。また、穴の数を変えると、見え方が変わるので、いろいろと試してみてください。

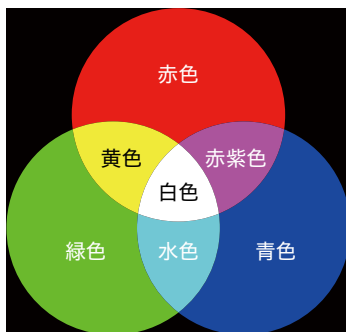
太陽の光はとても強く、直接見ると目を痛めるので、太陽は直接見ないように注意してください。

実験の説明

部屋を暗くして、CD、DVD に懐中電灯の光を当てると、懐中電灯の白色光がいろいろな色に分かれます。これはCD、DVD には目には見えない細かい溝があるためで、このような細かい溝に光が当たると、光が分かれるのです。分光シートにも、目には見えませんが縦横の方向に、細かい溝があります。このため、分光シートを通して光を見ると、光が分かれて見えるのです。

■ 光の三原色について

テレビ画面や PC モニター、LED などの照明にはいろいろな色が見られますが、赤色・緑色・青色の光を混ぜることによって、いろいろな色の光が作られているのです。例えば、赤色と青色で赤紫色、青色と緑色で水色、緑色と赤色で黄色になります。また赤色と緑色と青色を混ぜると、白色になります。このような理由から、赤色と緑色と青色の三色の光を「光の三原色」といいます。



■ 七色の虹ができる理由

雨が降った後に、虹が見えることがあります。七色に見えるのは、太陽の白色光が雨粒を通ったときに、光が屈折して色が分かれて見えるためです。

MEMO

じぎょうしょさんりん
事業所近隣にある
ようちえん ほいくえん しょうがっこう
幼稚園や保育園、小学校で、
かがくじっけんきょうしつ
科学実験教室を
かいさい
開催しています。



1

先生はどんなひと？

れぞなっくのしゃいんが、
きみが通うえん・がっこうまでいき、
いっしょにじっけんをするよ。



2

何をするの？

「ふしぎみつけた！
ためしてみよう かがくじっけん」の
なかから、毎回1つを選んで、
みんなと一緒（いっしょ）にじっけんをするよ。



3

グループに わかれるの？

4～5人でグループを
つくって、いろいろな
じっけんをおこな
実験を行うよ。



4

何が必要？

えん がっこう ざいりょう
園や学校にない材料は、
れぞなっくがよういするよ。
やくひん つか
薬品を使うときは
ほご かなら
保護めがねを必ずかけよう。



5

うまく結果が
でないことはあるの？

さいしょ
最初にうまくいかなくても大丈夫。
せいこう
成功するまで工夫して
こんきつよ
根気強くやってみよう。
みつ
コツが見つかるはず。



6

家でもできるの？

いえ
家でも手に入れられるものを
つか
使った実験だよ。
とう
お父さんやお母さんと一緒に、
いえ
家でもやってみよう。



みんなが
かがく
科学を好きに
なりますように

ふしぎな
ため
かがくじっけん

シリーズのお知らせ

レゾナックのホームページに
掲載しています。

レゾナック ふしぎみつけた 検索



Vol.1



Vol.2



Vol.3

RESONAC

Chemistry for Change



レゾナックは、子どもたちの科学する心を応援しています

ふしぎみつけた！ ためしてみよう かがくじっけん Vol.3

2023年6月 第1刷発行

監修／宮本一弘 開成中学校・高等学校

イラスト・デザイン／ビューンワークス

発行／株式会社レゾナック・ホールディングス

<https://www.resonac.com/jp>

レゾナックのウェブサイトはこちら▶

