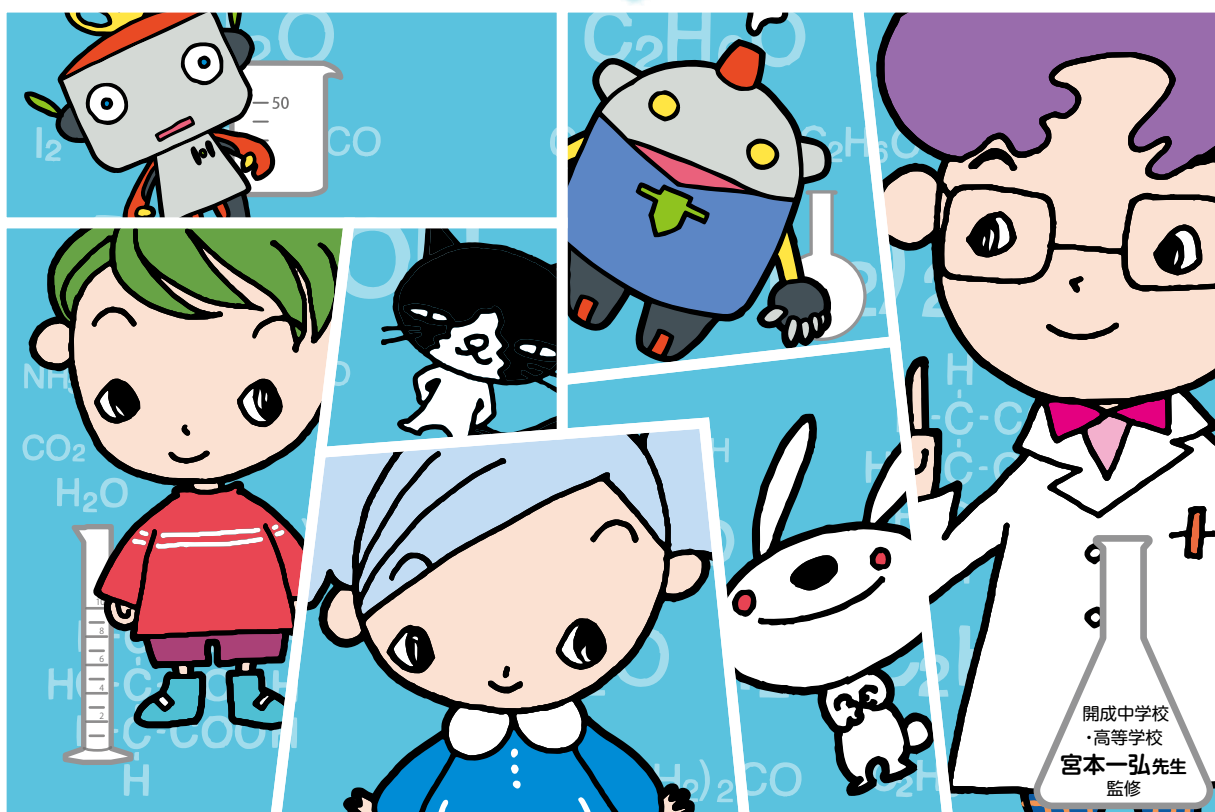


ふいぎもつけた! ためしてみよう かがくじっけん



開成中学校
・高等学校
宮本一弘先生
監修

RESONAC

Chemistry for Change

vol. 01

くみ

なまえ

ふしぎをみつけよう!



もくじ



ほんしょの もくてき ……2

せんせいの しょうかい ……3

じっけん ① みずの うえで うごく かみ ……4

じっけん ② こおりつりを しょう ……6

じっけん ③ しゃぼんだまを うかべよう ……8

じっけん ④ ひんやり つめたい ……10

じっけん ⑤ きえる え!? ……12

じっけん ⑥ いろの まほう ……14

じっけん ⑦ みずと あぶらは まざる? ……16

じっけん ⑧ いとでんわで あそぼう! ……18

じっけん ⑨ せいでんきクラゲで あそぼう! ……20

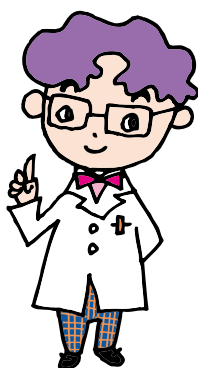
じっけん ⑩ せいでんきで さかなつり? ……22

じっけん ⑪ ひかりで あそぼう! ……24

じっけん ⑫ じしゃくの ふしぎ ……26

ほごしゃ・しどうしゃの かたへ ……29

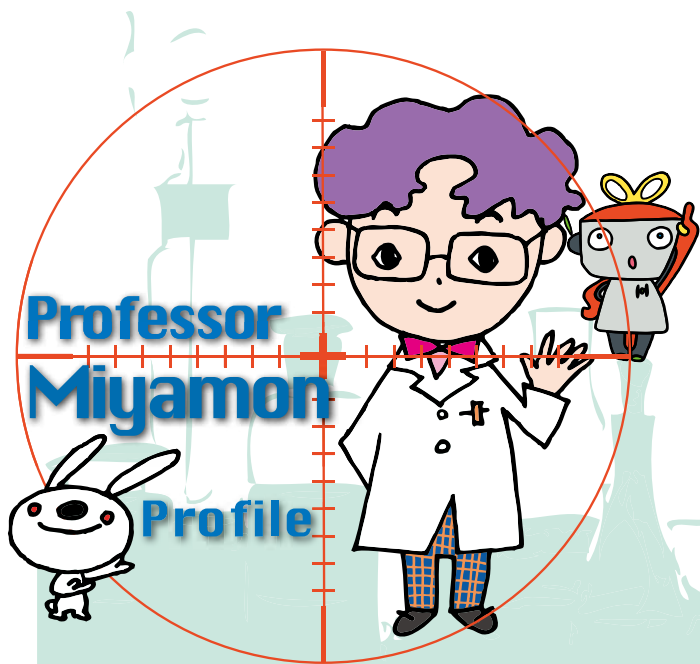
じゅうに おえかき ……45



ほんしょのもくてき

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 かかっている 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!

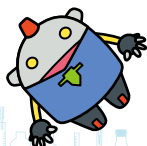


せんせいの しょうかい

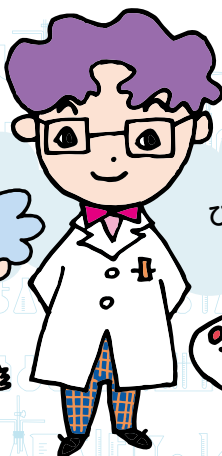
わたしの なまえは「みやもん」。
ちゅうがっこうや こうこうで りかを
おしえているよ。
しかも ふしぎを みつける
めいじんなのだ！
みんなが しりたいことは いっしょに
「じっけん」するぞ。
「じっけん」は きけんも いっぱい。
しっかり ちゅういを まもるように！

じっけんのなかま

すほいと



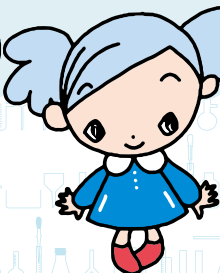
みやもん



ぎん



すず



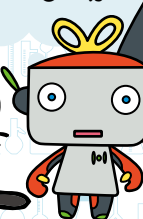
ぴんせっと



しゃーれ



びーかー



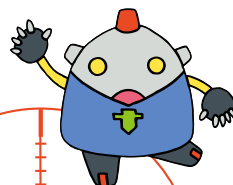
ふらすこ



大人の方へ

本書は科学実験を通して、不思議を見つける力、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いて、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、保護眼鏡をつける。
- 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

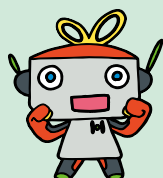
みずの うえで うごく かみ

がつ

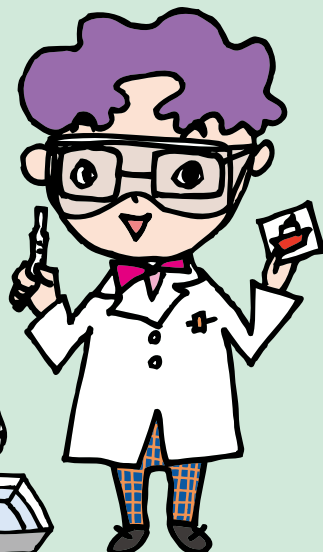
にち

ようび

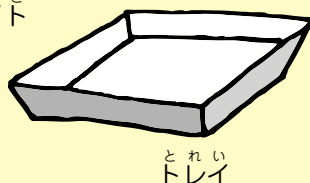
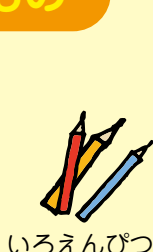
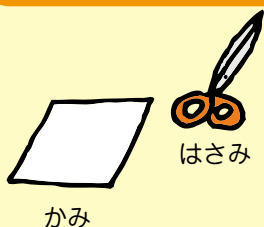
1



かみを みずに うかべて、
その かみを てをつかわずに
うごかす じっけんです。



じゅんびするもの

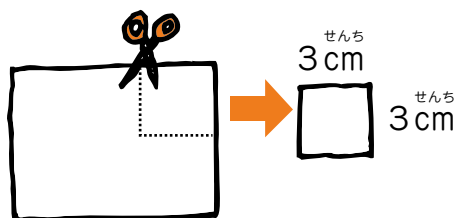


しょうどくよう
えたのニール

じっけんほうほう

1

かみを たて ^{センチ}3cm、よこ ^{センチ}3cm の おおきさに きる

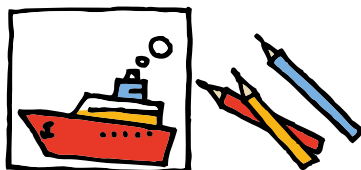


はさみは きをつけて
つかってね



2

いろえんぴつで かみに えを かく

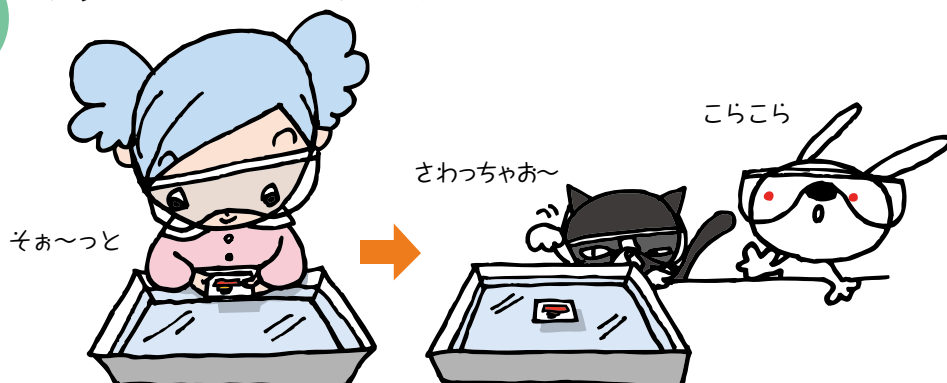


3

とれい
トレイに みずを いれる

4

みずの うえに かみを うかべる

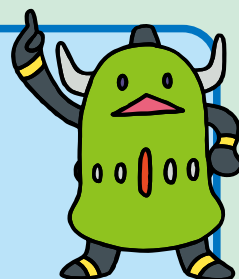


5

かみの はしの ぶぶんに
すぽいと
スポイトで
えたの
エタノールを
すうてき たらす

しっけん せつめい 実験の説明

かみ うえ
紙の上にエタノールをたらすと紙に浸みて広がり、やがて
みず たつ
水に達します。するとその反対の方向に紙が急に動き始めま
す。これは、エタノールが水に溶け出すと表面張力が弱くな
り、表面張力が強い方に引っ張られるからです。→ P.30 参照



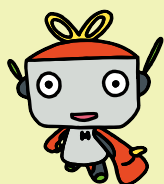
じっけん②

こおりつりを しよう

がつ

にち

ようび



いとをつかって、
こおりをつってみましょう！
むかしからいられている
かがくの あそびです。



じゅんびするもの



こおり



さら



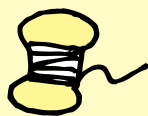
しお



みず



すぽいと
スポイト



もめんいと 20cm
センチ

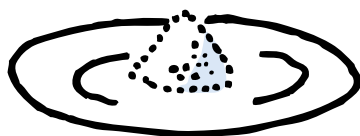
じっけんほうほう

1

おおさじ やまもり 1 ぱいの しおを さらに のせ、
やまもりにする



しおを やまもりにする



おおさじ
やまもり 1 ぱいの しお

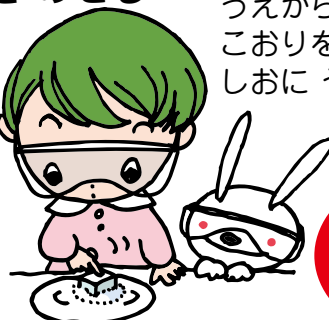
2

しおの うえに こおりを のせる

こおりを しおの
うえに のせる



こおり



うえから おして、
こおりを はんぶんくらい
しおに うめる

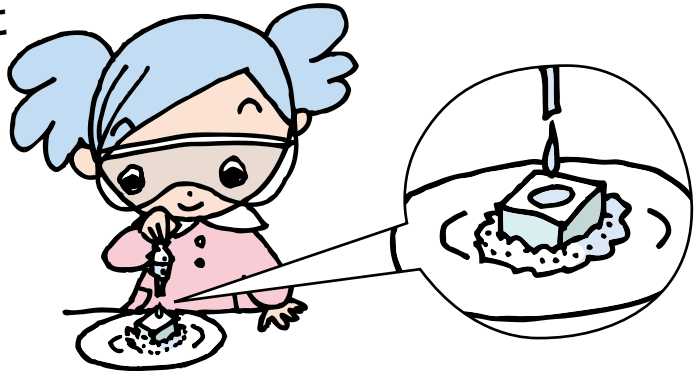
ちゅうい！

こおりの うえに
しおをつけないように
しよう



3

こおりの うえに
みずを
3てきくらい
たらす



4

いと の さき ^{センチ}1cm くらいを
こおりの うえに のせ、
いとを こおりの
うえの みずに
ひたす



5

いとを うごかさないうようにして、しばらくまち、
こおりの うえの みずが こおったら、
そっと いとを うえに
もちあげる



しっけん せつめい 実験の説明

こおり しお ふ ぶ ぶん こおり
氷が塩に触れると、その部分の氷がとけていきます。この
とき周りから熱を吸収するために、冷たくなります。すると
こおり うえ た みず こお ときいと いっしょ こお いと
氷の上に垂らした水が凍り、その時糸と一緒に凍るので、糸
うえ あ こおり いっしょ も あ さんしょう
を上上げると、氷も一緒に持ち上げられます。→ P.31 参照



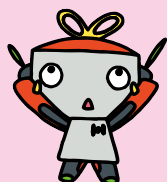
じっけん③

しゃぼんだまを うかべよう

がつ

にち

ようび



へやの なかで しゃぼんだまを
うかべてみましょう！



3

じゅんびするもの

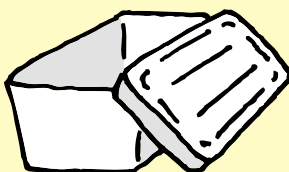


じゅうそう
(200g)



ちいさな ばけつ

おおきな ようき
(たかさ 30cm くらいの
いしょうケース など)



しゃぼんだま セット
(しゃぼんだまの えき、
ストロー)

じっけんほうほう

1

おおきな ようきに、
クエンさん (200g) と
じゅうそう (200g) を
いれる

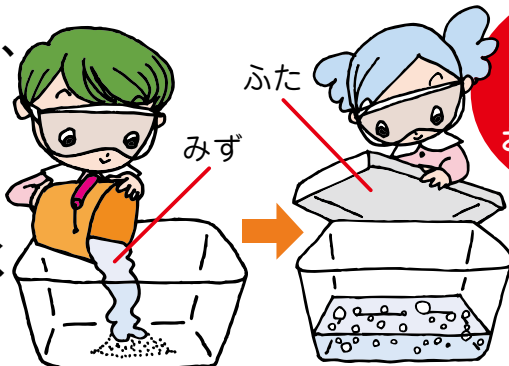
クエンさん
(200g)



じゅうそう
(200g)

2

おおきな ようきに、
ちいさな
ばけつ 1 ぱいの
みずを いれて、
すぐに ふたを おく

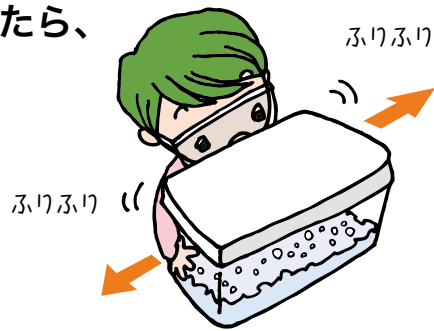


ちゅうい！
ふたは きつく
しめないで
おくだけにしよう



3

あわが でてこなく なってきたら、
おおきな ようきを 5かい
よこに ふって、
もういちど あわを だす

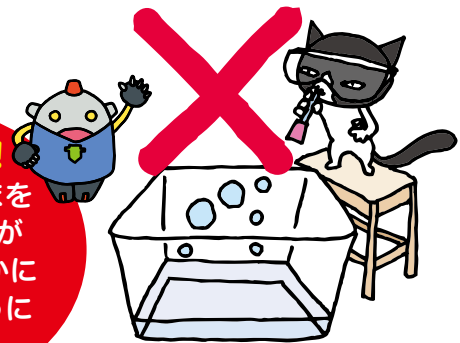


4

しずかに ふたを とり、おおきな ようきの
うえのほうを めがけて、しゃぼんだまを ふく

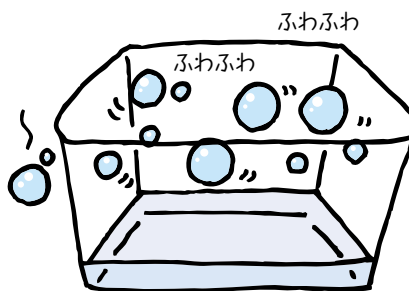


ちゅうい!
しゃぼんだまを
ふいた いきが
ようきの なかに
いけないように
してね



5

うまく おおきな ようきにはいった しゃぼんだまは、
ようきの くちの あたりで うかぶ



実験の説明

クエン酸と重曹を反応させると、空気より重たい気体の二酸化炭素が発生します。この二酸化炭素の上にしゃぼん玉を浮かべる実験です。→ P.32 参照



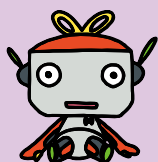
じっけん④

ひんやり つめたい

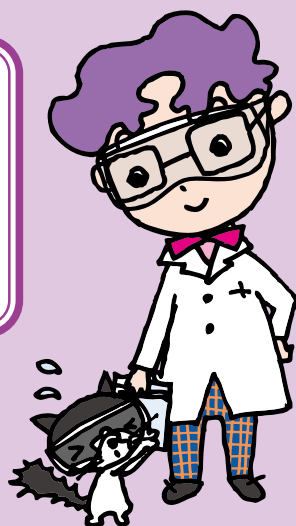
がつ

にち

ようび



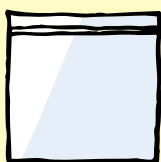
たたくと すぐにつめたくなる
れいきやく^{ぱく}パックを
つくってみましょう！



じゅんびするもの



にようそ



ちやくつき^{ぽり}ぶくろ
（たて20cm よこ20cmくらい）

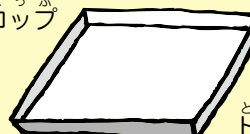
あるみほいる
アルミホイル
（たて25cm よこ25cm）



かみ^{こっ}ぶ
かみコップ



みず



とれい
トレイ

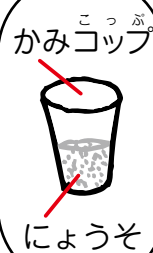
じっけんほうほう

1

ちやくつき^{ぽり}ぶくろに、かみ^{こっ}ぶ
はんぶんくらいの にようそを いれる



にようそや みずは、
とれい
トレイの うえで
つかってね

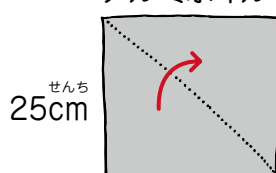


2

あるみほいる
アルミホイルで、みずを いれる コップをつくる

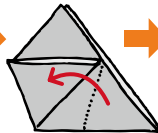
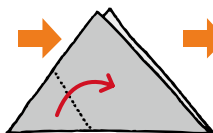
<コップのつくりかた>

あるみほいる
アルミホイル



25cm

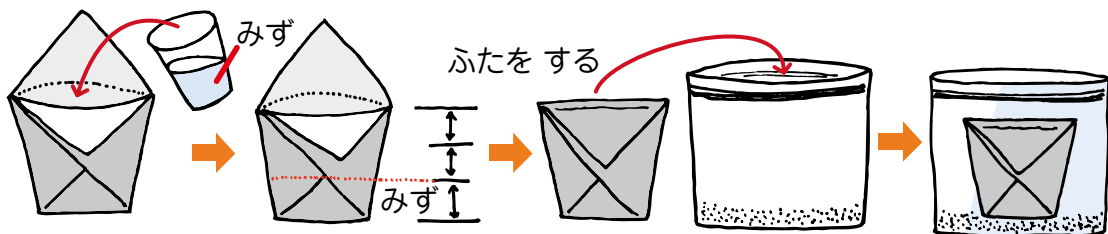
25cm



コップの
できあがり

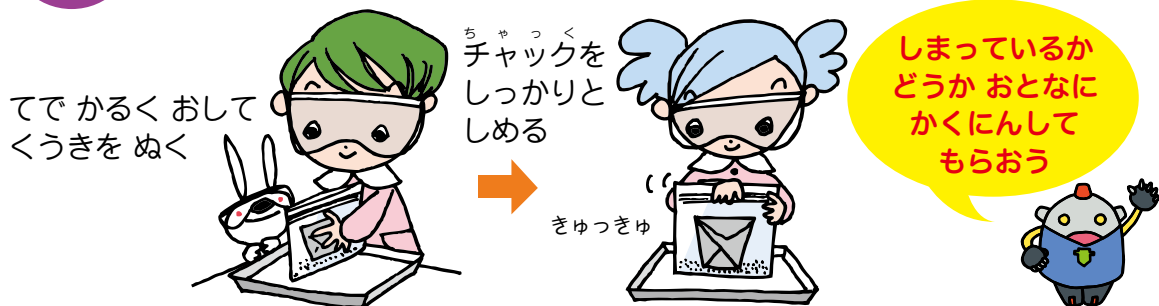
3

②のアルミホイルの コップに、みずを 3ぶんの1くらい
いれ、ふたを しっかりと、
チャックつき ポリぶくろに いれる



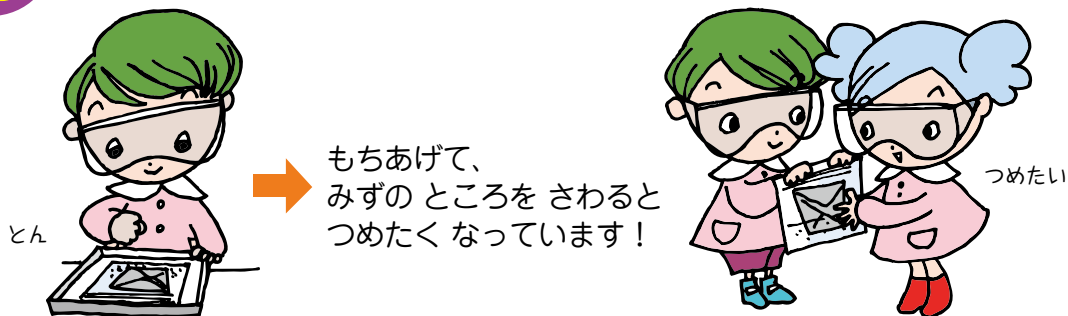
4

チャックつき ポリぶくろの なかの くうきを
なるべく ぬいてから チャックを しっかりと しめる



5

チャックつき ポリぶくろを おいて、
しずかに うえから たたく



実験の説明

冷却パックをたたくと、アルミホイルの中の水が出てきて、
この水に尿素が溶けていきます。水に尿素を溶かすと冷たくな
る性質があるために、冷却パックが冷たくなります。→ P.34 参照



じっけん⑤

きえる え!?

がつ

にち

ようび



ちゃいろの いろみずを
つかって かみに えを かいたのに、
あおむらさきいろの えになります。
そして、その えを けしてみましよう!



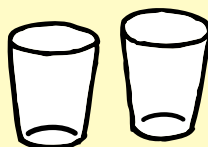
じゅんびするもの



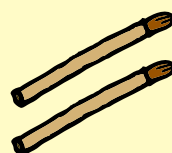
ようそが
はいている
うがいぐすり



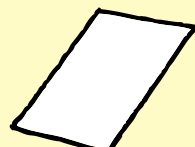
ぺっとほとる
ペットボトルのおちゃ



こっふ
コップ2こ



ふで2ほん



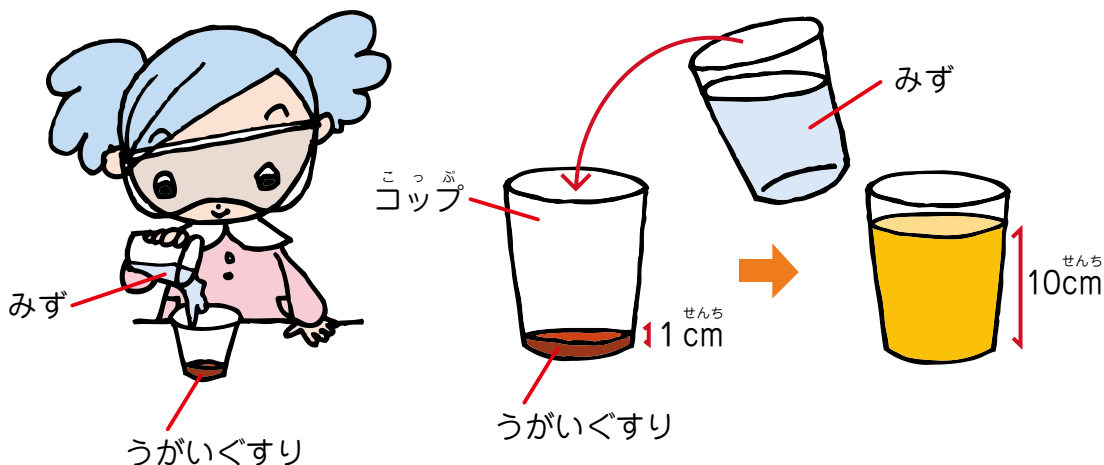
かみ

5

じっけんほうほう

1

ようそが はいている うがいぐすりを、
みずで 10ばいに うすめる



2

ふでに、①の みずで うすめた
うがいぐすりをつけて、
かみに えを かく

えを かくと、
うがいぐすりの ちゃいろが
あおむらさきいろに
かわるよ



3

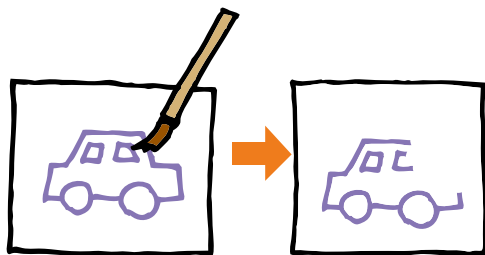
しばらくおいて、
かわかす



4

もう1ぽんの ふでに、ペットボトルのお茶をつけて、
えの うえを なぞる

えの うえを なぞると
あおむらさきいろの
えが きえるね



実験の説明

コピー用紙などの紙には、紙を丈夫にするためにデンプンが使われています。このデンプンが、うがい薬に含まれたヨウ素と反応すると、青紫色に変化します。

ペットボトルのお茶にはビタミンCが含まれています。このビタミンCは、ヨウ素と反応するとヨウ素を別の物質に変えてしまいます。このために、青紫色が消えるのです。→P.35 参照



5

じっけん⑥

いろの まほう

がつ

にち

ようび



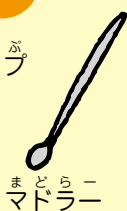
むらさきいもの むらさきいろを いろいろな
いろに へんかさせる じっけんです。



じゅんびするもの



とうめいな コップ



マドラー



ドライアイス
(たて 3cm、よこ 3cm、
たかさ 3cm くらいの
おおきさ)



あんもにあ
アンモニアが とけている
むしさされの くすり
(めぐすりの ようきに
いれたもの)



ぐんて

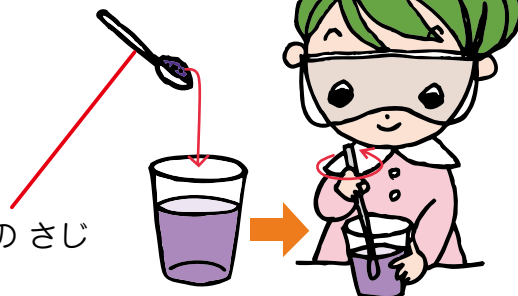
6

じっけんほうほう

1

コップ 1 ぱいの みずに
ムラサキイモの しきその こなを いれ、
マドラーで よく
かきまぜて とかす

みみかきていどの おおきさの さじ
やまもり 1 ぱい



2

むしさされの くすり 5 てきを いれて、マドラーで
かきまぜる

むしさされの
くすり



むらさきいろから
あおみどりいろに
なるよ



3

ドライアイスをしずかにコップにいれる

*ドライアイスをいれると、コップのなかのいろが
あおみどり→あお→むらさき→あかむらさきとかわる



ぼこぼこ

ぼこぼこ



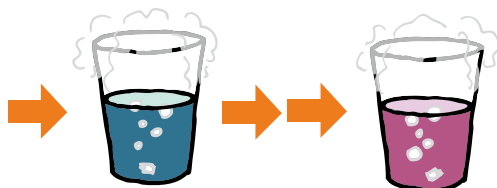
ちゅうい!
ドライアイスをつかうときは、
かならずぐんてを
しよう



4

むしさされのくすり 3てきをくわえる

*すぐにあおみどりいろにわかるが、
しばらくするとあかむらさきいろにもどる



6

5

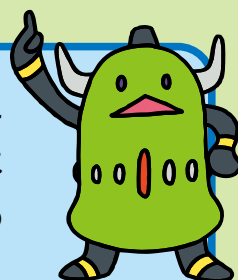
④をくりかえすと、
いろがくりかえしかわる



すごーい
かわった!

実験の説明

ムラサキイモ色素の紫色は、溶液が酸性かアルカリ性かによって変化します。アンモニアが溶けている虫さされの薬はアルカリ性で、ドライアイスに水を溶かすと酸性になるため色が変化します。→P.36 参照



じっけん⑦

みずと あぶらは まざる？

がつ

にち

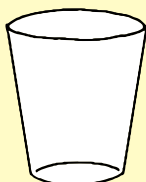
ようび



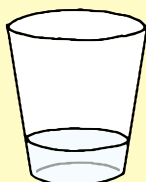
みずと あぶらが まざるのかを
じっけん してみよう。
せんざいを つかったら どうなるかな？



じゅんびするもの



とうめいな こっぶ コップ



みず



しょっきようせんざい



しょくようあぶら



まどらー

じっけんほうほう

⑦

1

こっぶ コップに みずと
あぶらを いれる

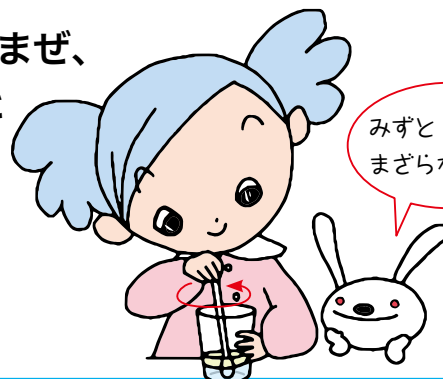
しょくようあぶら



2

まどらー マドラーで、よく かきまぜ、
こっぶ コップの なかの みずと
あぶらを かんさつする

みずと あぶらは
まざらないね



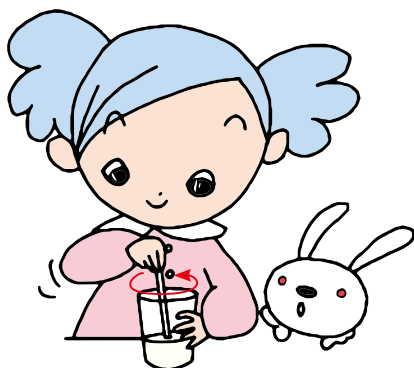
3

しよっきようせんざいを すうてき いれる

しよっきようせんざい



4

まどらー
マドラーで よく
かきまぜる

5

こっふ
コップの なかの
みずと あぶらの
ようすを
かんさつするみずと あぶらが
まざった

じっけん せつめい 実験の説明

コップに水と油を入れてかき混ぜても、混ざり合うことはありません。そこに食器用洗剤を入れてからよくかき混ぜると、水と油が混ざり合います。これは、洗剤には水にも油にも溶ける性質があるからです。→ P.38 参照



じっけん⑧

いとでんわで あそぼう！

がつ

にち

ようび



ともだちどうしていとでんわを
してみましょう！



じゅんびするもの



ぶらすちっくのコップ 2こ～



いと 1 mくらい～



せろはんてーぶ
セロハンテープ

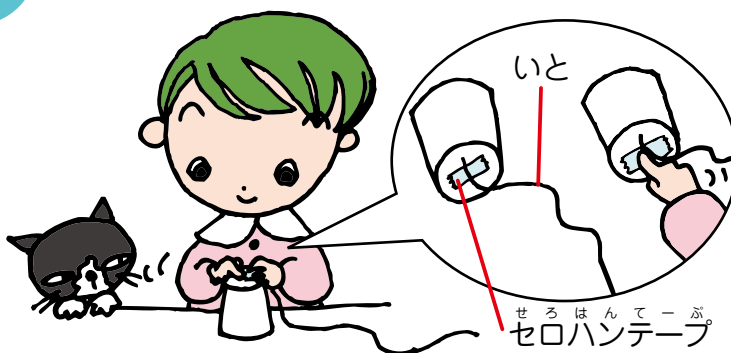


ふうせん

じっけんほうほう

1

こっぷのそこにいとのはしを
せろはんてーぶでしっかりととめる



せろはんてーぶの
うえをゆびで
おしながらなぞり、
しっかりと
とめてね



2

いとのはんたいのはしを、
もうひとつの
こっぷのそこに
せろはんてーぶで
しっかりととめる



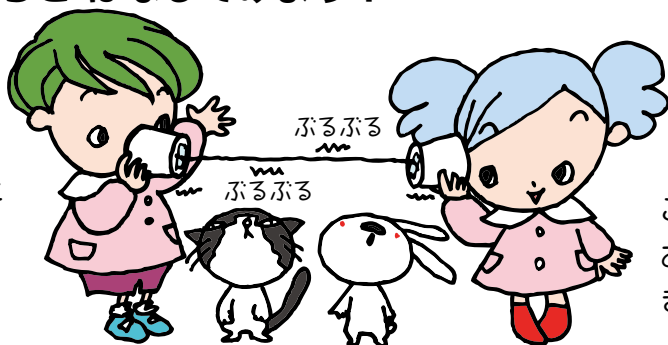
ぎゅぎゅっと

3

いとがなるべくピンとまっすぐになるようにして、
ともだちとはなしてみよう！

こっぶや
コップや

いとがぶるぶると
ふるえているよ



こえが
おおきくなって
きこえるね

4

ふうせんをふくらませる

ふうせん

ぷう



ぷう

ぷう

ぷう

えへん

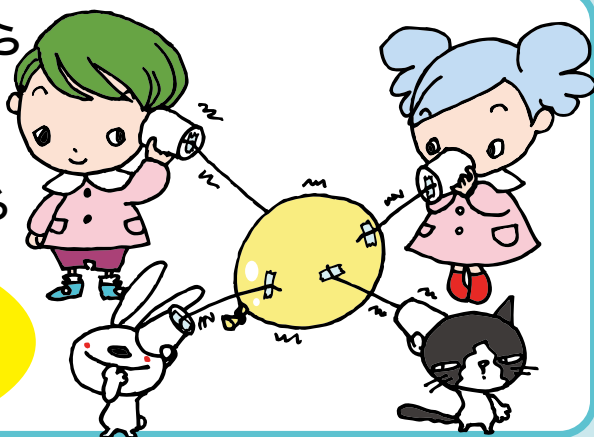


5

こっぶ
コップをひとついとから
はずし、そのいとの
はしをふうせんに
セロハンテープでとめる

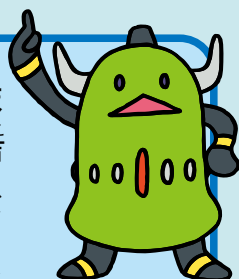


ふうせんをまんなかにと、
たくさんのともだちで
でんわすることができるよ



実験の説明

糸電話で声を出すと、コップがブルブルと震えるのが分かりま
すか？ これを振動といい、この振動が伝わることによって、声
が聞こえてきます。話したときのコップの振動が糸に伝わり、さ
らに話し相手のコップを振動させて、声が伝わります。→ P.39 参照



じっけん⑨

せいでんきくらげで あそぼう！

がつ

にち

ようび



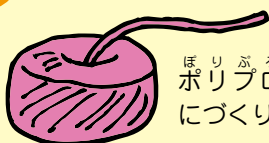
せいでんきくらげをつかって、
あそんでみよう！



じゅんびするもの



はさみ



ほりぶろびれん
ポリプロピレンせいの
にづくりよう ひも

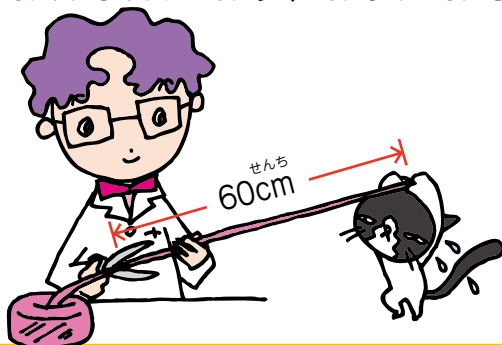


ていっしゅペーパー
ティッシュペーパー

じっけんほうほう

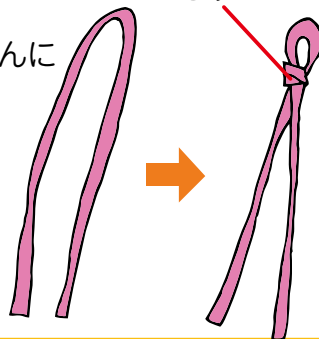
1

60cm^{センチ}くらいに きたた にづくりようの ひもを
はんぶんにおり、おった はしを むすぶ



はんぶん
におる

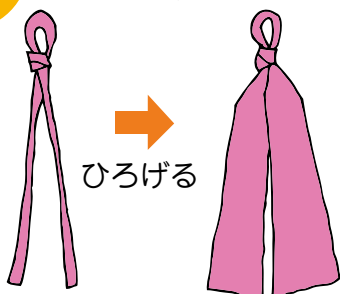
むすぶ



9

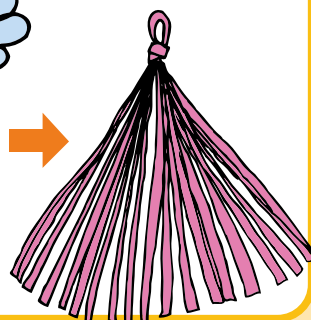
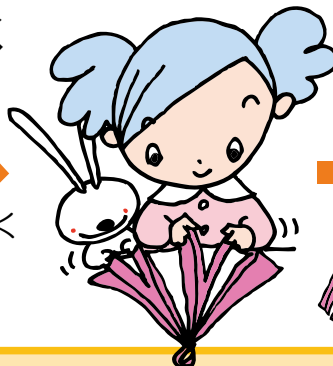
2

ひもを ひろげてから、3mm^{ミリ} くらいの ほそさに
なるように ほそく さく



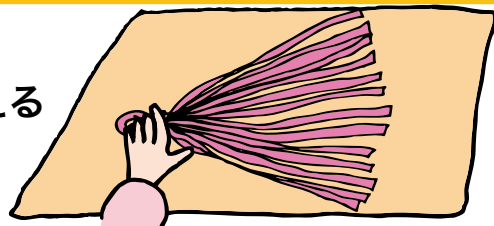
ひろげる

ほそく
さく



3

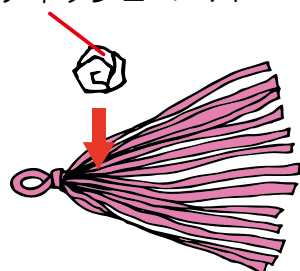
テーブルのうえで、
ひもの むすびめを おさえる



4

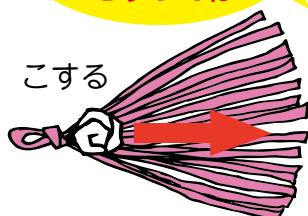
むすびめから、ひもの はしに むかって
ティッシュペーパーで おなじ ほうこうに 20かい こする

ティッシュペーパー

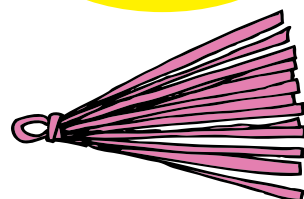


こするときは、
すこし ちからを
いれて しっかりと
こすってね

こする

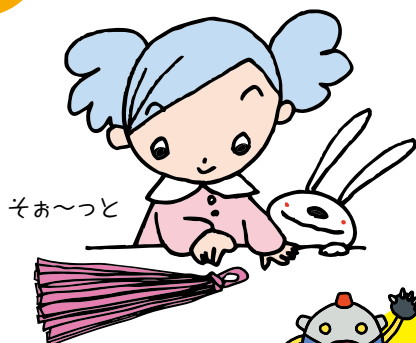


せいでんきが
たまると、ひものが
べったりと テーブルに
はりつくよ



5

せいでんきが たまったら、むすびめを もって
しずかに もちあげる



ほそく さいた ひものが クラゲの あしのように
ふわっと ひろがり、うでや ふくにつくよ

実験の説明

2種類の異なる物質をこすり合わせると静電気がたまってきます。荷づくり用の紐をティッシュペーパーでこすると、細くさいた紐1本1本にマイナスの電気がたまり、マイナスの電気どうしで反発するために、細くさいた紐が広がります。→ P.40 参照



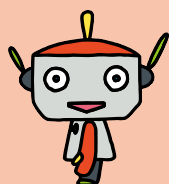
じっけん⑩

せいでんきで さかなつり？

がつ

にち

ようび



せいでんきをつかって、
さかなつりをしてみましょう！



じゅんびするもの



ふとめの ストロー 1 ぽん



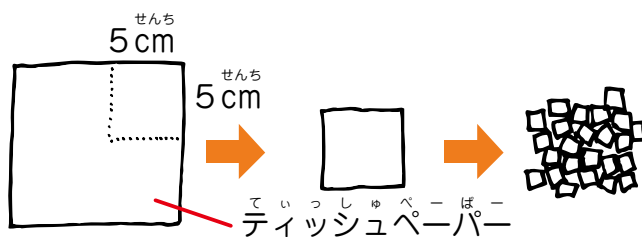
ていっしゅペーパー 2 まい

じっけんほうほう

1

たて5cm、よこ5cmのおおきさのティッシュペーパーを、
たて1cm、よこ1cmくらいに てで ちいさく きる

ティッシュペーパーは 2まいに かさなっているのので
1まいに わけて つかう



2

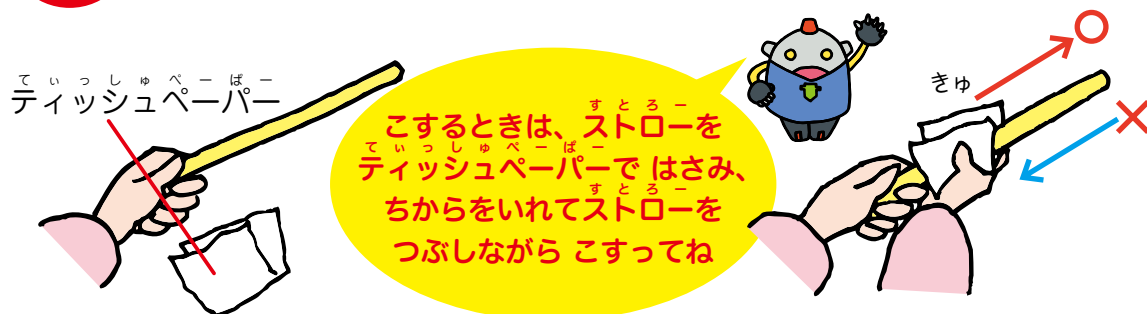
ちいさく きたた
ティッシュペーパーが
かさならないように
おく

ふうっとしたら
たいへん



3

ストローのはしをもち、ティッシュペーパーで
ストローをおなじほうこうに20かいこする



4

ストローを
ちいさくきった
ティッシュペーパーに
ちかづける



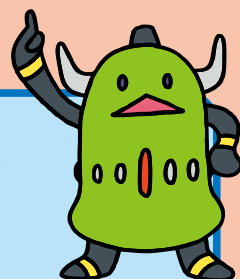
5

ストローに
ちいさくきった
ティッシュペーパーが
くっついてくる



実験の説明

ティッシュペーパーとストローをこすり合わせると、静電
気が生じます。ストローにたまった静電気によって小さく
切ったティッシュペーパーが引きつけられます。→P.42 参照



10

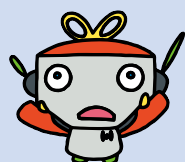
じっけん⑪

ひかりで あそぼう！

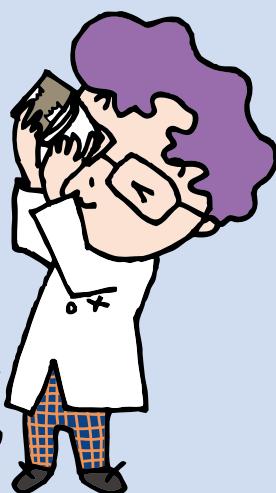
がつ

にち

ようび



へんこうばんをつかって
いろいろないろをみてみましょう！



じゅんびするもの



へんこうばん



かみ^こップ^ぶ 2こ



はさみ



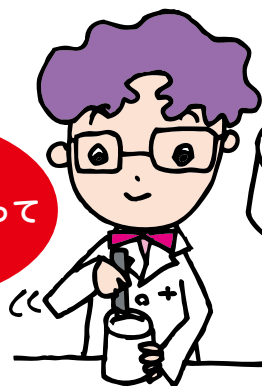
せろはんてーぷ

じっけんほうほう

1

そこをきりとった2このかみ^こップ^ぶをよういする

ちゅうい！
おとなにきりとって
もらってね



かみ^こップ^ぶの
そこをまるく
きりとり



こ^こップ^ぶのそこを
ちゅうしんを
たて1.5cm、
よこ1.5cmに
しかくにきりとり

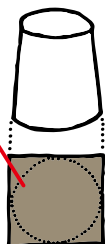


2

はさみで、おおきいへんこうばんと
ちいさいへんこうばんの2まいをきりとり

おおきいへんこうばん

かみ^こップ^ぶのくちが
かくれるくらい
のおおきさ



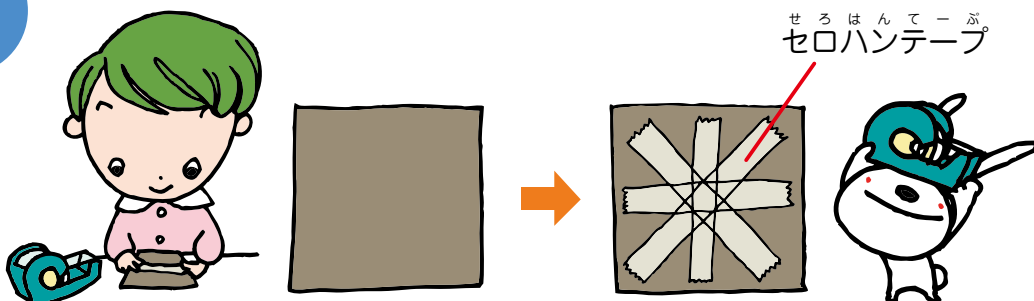
ちいさいへんこうばん

2cm
2cm



3

おおきい へんこうばんの かためん^{せろはんてーぶ}に セロハンテープ^{せろはんてーぶ}をはる



4

へんこうばんを セロハンテープ^{せろはんてーぶ}で コップ^{こっふ}につける



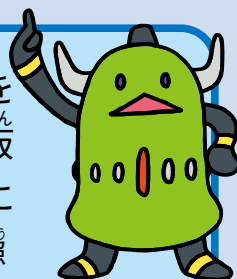
5

2つの かみコップ^{こっふ}を かさね、しかくに きりとった ところから、けいこうとうの あかりを みる



実験の説明

へんこうばん 1枚だけを回転させながら、2枚の偏光板を通して光を見ると、透明になったり、暗くなったりします。そのような偏光板の1枚にセロハンテープを貼り、セロハンテープをはさむように偏光板を重ねて見ると、いろいろな色が見えてきます。→ P.43 参照



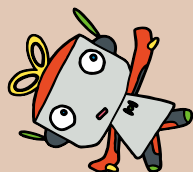
じっけん 12

じしゃくの ふしぎ

がつ

にち

ようび

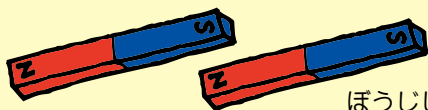


じしゃくには てつを ひきつける
ちからがあります。

じしゃくをつかって、ふしぎな
じっけんをしてみましょう！



じゅんびするもの



ぼうじしゃく 2 ほん



ゼムクリップ 100 ぽん
(てつで できているもの)



じっけんほうほう

じっけん 1

1

ゼムクリップ 100 ぽんくらいを
テーブルに まとめて おく

かちゃ
かちゃ



なに
やってるんだ？

2

ぼうじしゃくを ゼムクリップの うえに のせてから、
うえに もちあげる



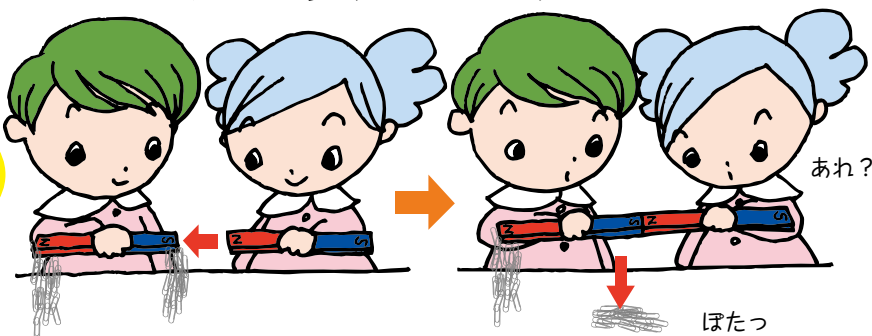
くっついた！

へえ～

3

もう1ぽんの ぼうじしゃくを つなげる

つなげる ときは
えす Sきよくと Nきよくを
えぬ Nきよくと Sきよくを
つなげよう

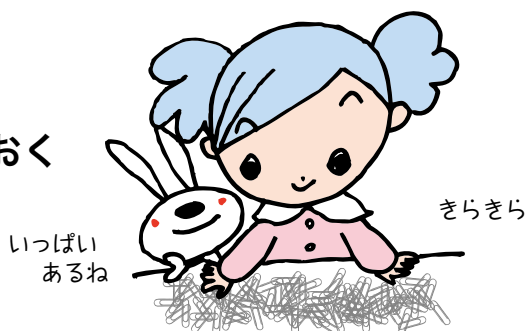


じっけん2

4

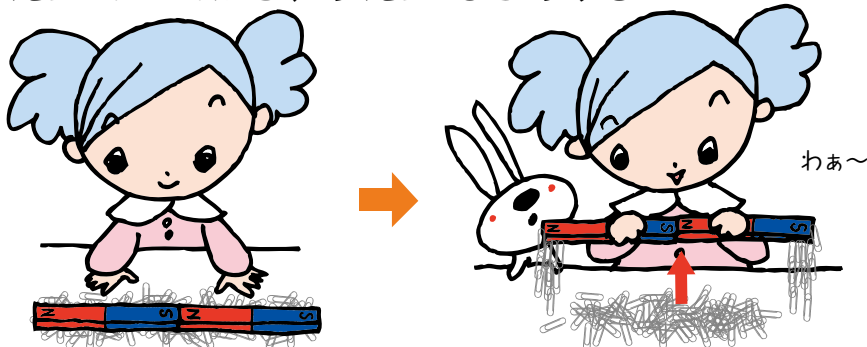
ゼムクリップ

100ぽんくらいを
てーぶるに まとめて おく



5

ぼうじしゃくを 2ぽん つなげて、ゼムクリップの
うえに のせてから、うえに もちあげる



じっけん せつめい 実験の説明

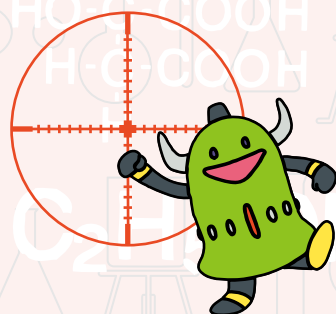
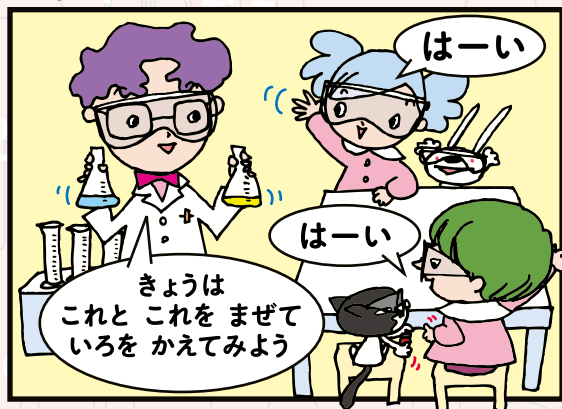
磁石には鉄を引きつける力があります。この力を磁力と言います。棒磁石の場合は、棒磁石の端の部分の磁力が一番強くなっています。棒磁石を2本つなげて、端の部分の磁力が強くなります。→P.44 参照



12



じっけんしよう!





保護者・指導者の方へ

子どもたちと一緒に実験する際に
ポイントとなる部分をまとめました。



じっけん 1

みずの うえで うごく かみ

紙を水に浮かべて、

その紙を手を使わずに動かす実験です。

実験を成功させるコツ

実験のはじめにスポイトの使い方を説明しておく、スムーズに実験を進められます。スポイトを正しく使えるようにしてください。

数名で実験するときは、トレイではなく大きなたらいなどに水を入れると皆で同時に楽しめます。

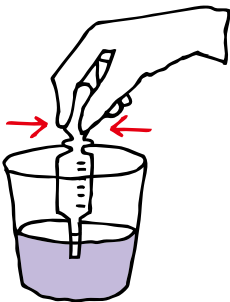
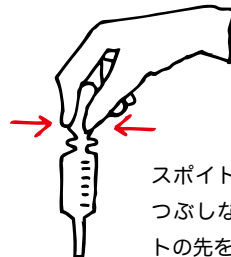
スポイトの使い方

① スポイトの持ち方

スポイトの丸い部分を持つ。

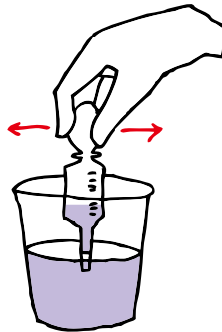


② 液体の吸い方



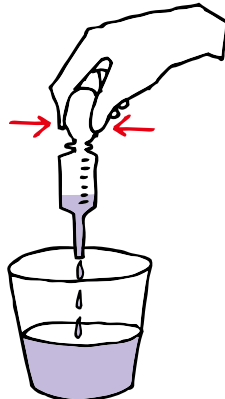
スポイトの先を液体に浸
したまま、手をゆるめると、
つぶれたスポイトの
丸い部分が元に戻る。

* 丸い部分が元に戻るときに、スポイト内に液体が吸われる。



③ 液体の出し方

スポイトの先を液面から
出し、丸いところをつぶ
すと、液体が出てくる。



MEMO



じっけん2

こおりつりを しよう

糸を使って、氷を釣ってみましょう！

昔から知られている科学の遊びです。

実験を成功させるコツ

実験で使う糸は、水が染み込みやすいものを使ってください。もしも、糸が水をはじくようでしたら、指を使って糸を水に馴染ませてください。

糸を持ち上げるタイミングは、氷の上面の水が凍ったときです。

また、氷の上面に塩がつかないように注意してください。氷の上面に塩が付くと、氷の上面の水が凍らずに、上手く氷が持ち上がらない場合があります。うまく氷を釣れなかった場合は、氷と塩を新しく用意してもう一度行ってください。

実験の説明

氷に塩を混ぜると、氷の凝固点より低い温度を作ることができます。上手く温度を下げられると -20°C くらいになります。このために、氷と塩の混合物は、寒剤として用いられます。氷は、塩と触れるととけていきます。この時に温度が低くなっていきます。塩の上に氷をのせる（図1）ことによって、塩と触れている氷の下部分がとけ、温度が下がります。（図2）すると氷の上の部分も温度が下がっていき、氷の上面にある水が凍り始めます。（図3）この時、糸も一緒に凍り、糸を上を持ち上げると、氷も一緒に持ち上げることが出来るのです。氷の上面の水が凍り始める様子を観察してください。糸を持ち上げるタイミングは、氷の上面の水が凍った時になります。

また、冷凍庫から出したばかりの氷は 0°C 以下になっているので、塩を使わなくても氷の上面の水を凍らせることが出来、氷を釣ることが出来ます。この実験では、塩の働きで氷が釣れることを示したので、表面がとけ始めて表面の温度が 0°C 近くになった氷を用いて実験をしてください。



MEMO



じっけん 3

しゃぼんだまを うかべよう

部屋の中で、しゃぼん玉を
浮かべてみましょう！

実験を成功させるコツ

子どもたちは、しゃぼん玉を容器の中に入れようとして、容器内に目掛けてしゃぼん玉を吹きがちです。そうすると、容器内にたまっていた二酸化炭素が吹き飛ばされてしまいます。しゃぼん玉を吹くときは、容器の上の方に目掛けて吹くように指導してください。うまく容器内に入ったしゃぼん玉は容器の口付近でフワフワ浮かびます。一方、容器内に入らなかったしゃぼん玉は、浮かばずに下に落ちていきます。しゃぼん玉が浮かぶことだけに注目しがちですが、この違いをしっかりと観察させることが大切です。

実験の説明

重曹とクエン酸を粉末の状態で混ぜても反応しませんが、水に溶かすと反応します。重曹とクエン酸が反応すると気体の二酸化炭素が発生します。この気体は空気よりも重たいため、しばらく容器内にたまります。しゃぼん玉を容器内に入るように吹くと、この二酸化炭素の上にしゃぼん玉が浮かびます。二酸化炭素は無色の気体で、目で見ることが出来ませんが、この実験を通じてしゃぼん玉の下に何かあるということが実感できます。

■しゃぼん玉について

しゃぼん玉を外で吹くと空高く上がって行くことがあります。これは、外では風が吹いているために、上手く風にのったしゃぼん玉が空高く上がったからです。ところが、室内では風があまりないために、しゃぼん玉はすぐに下に落ちていきます。子どもたちは、しゃぼん玉は空高く上がっていくものだと思いがちですので、実験前に室内でしゃぼん玉を吹いて、すぐに下に落ちていくことを示しておく、実験の意味が分かりやすくなります。

浮かんでいたしゃぼん玉は、時間がたつにつれてだんだんと下に下がっていきます。これは、容器内にたまっていた二酸化炭素が、少しずつ外に逃げていったからです。

■大きな容器について

大きな容器は、透明な衣装ケースなどが適しています。重曹とクエン酸の反応で気体が発生するために、容器内でたくさんの泡が出ていることを観察することが出来ます。

容器内では気体が発生するので、ふたはきつく閉めないで、上に置くだけにしないではいけません。

MEMO

■発泡性入浴剤について

重曹は酸と反応すると、気体の二酸化炭素を発生する性質があります。発泡性入浴剤も同じような反応を利用しています。化学反応が身近なところで利用されていることを示しておく、子どもたちにも化学が親しみやすくなります。

発泡性入浴剤には重曹（成分表示では炭酸水素ナトリウム）とフマル酸が含まれています。固形の発泡性入浴剤は、これらの薬品が固められていますが、湯に入れることによって水に溶け、反応が始まります。この反応で発生する二酸化炭素には保温作用があると言われており、入浴剤で利用されています。

おまけの実験：手のひらがひんやりする実験

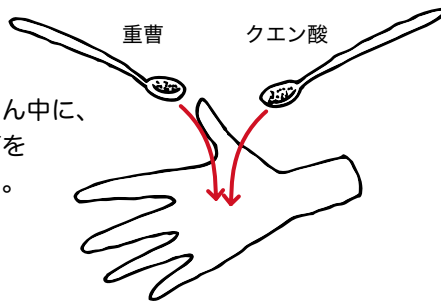
重曹とクエン酸の反応は吸熱反応で、触てみると冷たく感じます。手のひらで、冷たさを体感できる実験を紹介します。先にこの実験を実施しておく、より効果的に実験を進めることが出来ます。

準備するもの

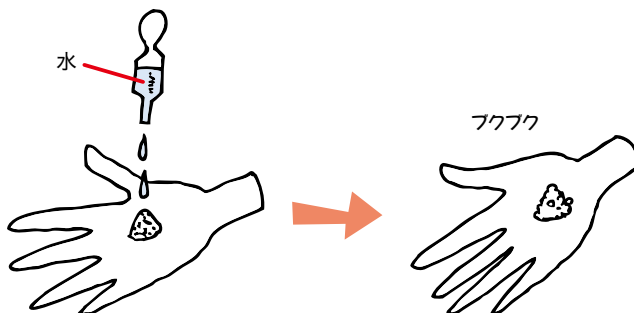
重曹、クエン酸、小さなマドラースプーン、スポイト、水、コップ

実験方法

- ①手のひらのまん中に、クエン酸と重曹を少量ずつのせる。



- ②スポイトで、手のひらに水を3～5滴たらす。



*水をたらすと、泡が出始め、反応が始まったことが分かります。また、この反応は吸熱反応なので、冷たく感じられます。

*実験後は手を洗いましょう！



じっけん 4

ひんやり つめたい

たたくとすぐに冷たくなる

冷却パックを作ってみましょう！

実験の説明

水に尿素を溶かすと冷たくなる性質があります。この性質を利用したのが冷却パックです。温度計を用いて温度をはかってみると10℃から15℃下がります。尿素だけが水に溶かした時に温度が変わるのではなく、どのような物質も水に溶かすと温度が上がったり下がったりします。例えば食塩を水に溶かすと数℃ですが温度が下がります。また除湿剤に用いる無水塩化カルシウムや水酸化ナトリウムを水に溶かすと温度が上がります。

怪我をしたときや病気をしたときにちょうど良い冷たさになるのが、尿素ということになります。市販の冷却パックには尿素の他に硝酸アンモニウムも含まれており、更に冷たくなるようになっています。

尿素は、園芸店で窒素肥料として購入することができます。また、薬局などでも購入できます。この実験では水を使うので、水をこぼしても服などを濡らさないように、作業はトレイなどの上で行うと良いです。

■実験の注意

実験操作4で、チャック付きポリ袋内の空気を抜かないで実験すると、実験操作5でチャック付きポリ袋をたたいた時、空気の力に押されてチャックが開いてしまうことがあります。チャック付きポリ袋を手で軽く押して、なるべく空気を抜いてからたたってください。

実験操作4で、チャックが完全に閉まっているかどうか大人が確認してください。少しでも開いていると、水が漏れてしまいます。

■実験後の処理の仕方

尿素は、流しに流してください。流したあと、尿素が手について、ぬるぬるすることがありますが、その場合はよく手を水で洗ってください。また、流しに尿素が残っていると、後日結晶が出てくる場合があります。流しに尿素が残らないように、よく水で流してください。アルミホイル、チャック付きポリ袋は地域のルールに従って、分別して捨ててください。

実験後の尿素は、肥料としても使えますが、使う場合は少量を根から離れたところに蒔いてください。実験で使った尿素を全て与えてしまうと根が腐ってしまうことがあるので、注意してください。

MEMO



じっけん 5 きえる え!?

茶色の色水を使って紙に絵を描いたのに、
青紫色の絵になります。

そして、その絵を消してみましょ！

実験の説明

多くの紙には、紙の強度を高めるためにデンプンが使用されています。デンプンはお米やジャガイモなどにも含まれている身近な物質です。このデンプンは、うがい薬に含まれているヨウ素と反応すると青紫色に変化します。この反応を「ヨウ素デンプン反応」といいます。

ペットボトルのお茶にはビタミンCが含まれています。このビタミンCはヨウ素と反応してヨウ素を別の物質に変化させます。このためヨウ素デンプン反応がおこらなくなり、青紫色が消えてしまいます。ビタミンCはレモンジュースなどにも含まれているので、レモンジュースを用いても実験できます。

デンプンを使用していない紙もありますので、どの紙にデンプンが使われているか調べてみてください。

ヨウ素を含んだうがい薬は薬局などで購入できます。

実験では、筆をうがい薬用とお茶用の2本用意してください。うがい薬用に用いた筆をそのままお茶に入れると、筆に残ったヨウ素が、お茶に含まれているビタミンCと反応してしまいます。もしも、筆が1本しかない場合は、使用した筆をよく水洗いしてから使ってください。

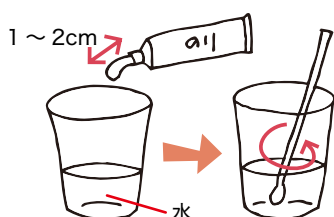
MEMO

演示実験

デンプン糊を用いて、色の変化を見せる演示実験です。

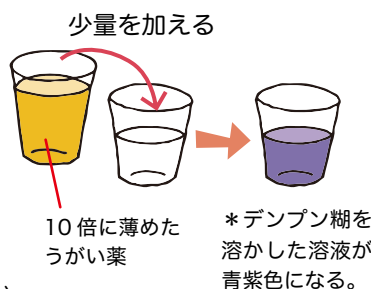
準備するもの ヨウ素を含んだうがい薬、デンプン糊、無色透明のコップ、マドラー、ペットボトルのお茶
実験方法

①コップに4割程度水を入れ、その水にデンプン糊（長さにして1～2cmくらい）を加えて、よくかき混ぜて溶かす。

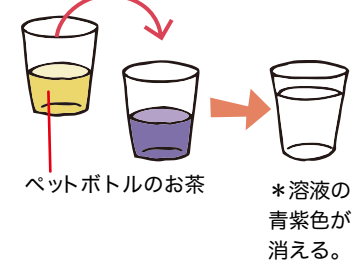


*デンプン糊の溶け残りがあっても構わない。

②10倍に水で薄めたうがい薬を、①のコップに少量加える。



③ペットボトルのお茶をコップに4割程度とり、②のコップに入れる。



保護者・
指導者の
かたへ



じっけん 6 いろいろ まほう

ムラサキイモの紫色を
いろいろな色に変化させる実験です。

実験の説明

ムラサキイモ色素にはアントシアニンという色素が含まれていて、水に溶かしてつくった溶液の紫色は、アルカリ性から酸性になるにつれて、青緑色→青色→紫色→赤紫色→赤色と変化する性質があります。アンモニアが溶けている虫刺されの薬はアルカリ性です。ドライアイスは二酸化炭素の固体で、固体から気体に状態変化すると気体の二酸化炭素になり、この二酸化炭素が水に溶けると酸性を示します。このために、ムラサキイモ色素の溶液に、虫刺されの薬を加えると青緑色になります。そこへドライアイスを加えると、溶液が中和されてアルカリ性から中性そして酸性へと変化していくので、溶液の色は青緑色→青色→紫色→赤紫色と変化します。

ムラサキイモ色素粉末はインターネットなどで購入できます。アンモニアが溶けている虫刺されの薬は薬局などで購入できます。ドライアイスの購入場所は、インターネットで検索してみると見つかります。

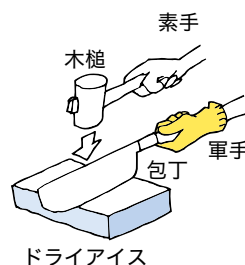
■ アンモニアが溶けている虫刺されの薬を使う上での注意

アンモニアには刺激臭があるので、直接臭いをかがないように注意してください。子どもに扱わせるときは、目薬の容器に入れておくともう臭いません。フタをマイナスドライバーで取り外す際には十分注意してください。

■ ドライアイスの扱い方

ドライアイスは大人が扱ってください。その際は必ず軍手を着用し、素手では扱わないでください。

実験の際は、粉末ではなく塊のドライアイスを用意して下さい。2～3cm角にするには、包丁の刃をドライアイスに当て、木槌などで上からたたきとぎれいに割れます。木槌を持つ手に軍手をするると滑ることがあるので、木槌を持つ手には軍手はしないでください。



MEMO

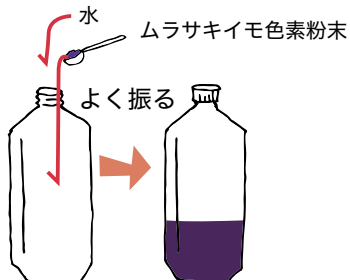
演示実験

スケールを大きくして実験すると、色の変化が見やすく効果的です。

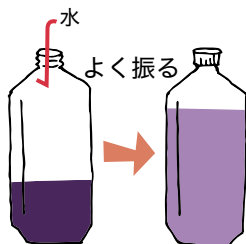
準備するもの ムラサキイモ色素粉末、ペットボトル(2L)、大きなメスシリンダー(1L)、アンモニアが溶けている虫刺されの薬(目薬の容器に入れたもの)、ドライアイス2〜3cm角を2〜3個、塩酸を含んだ酸性のトイレ用洗剤、トレイ

実験方法

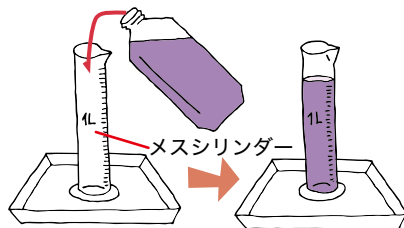
① 2Lのペットボトルに、ムラサキイモ色素粉末(耳かき程度の大きさのさじで山盛り10杯程度)、水を1/3程度入れ、ペットボトルのキャップをしてよく振り、粉末を溶かす。



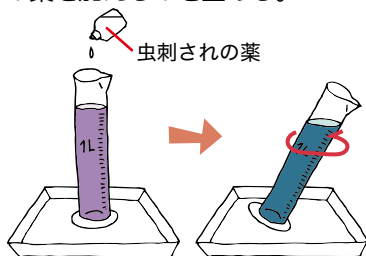
② ペットボトルの8分目程度まで水を入れよく振り、溶液の色を均一にする。



③ ムラサキイモ粉末の溶液をメスシリンダーに1L入れる。
*メスシリンダーはトレイの中央に置いておく。



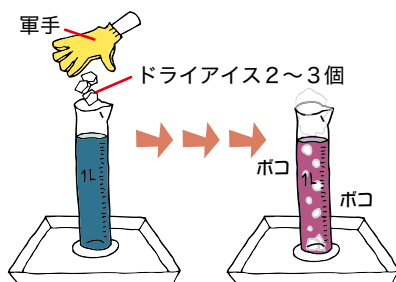
④ 虫刺されの薬を数滴加えては、メスシリンダーを回転させるようにして良く振る。この操作を繰り返し、紫色の溶液の色が青緑色になったら、虫刺されの薬を加えるのを止める。



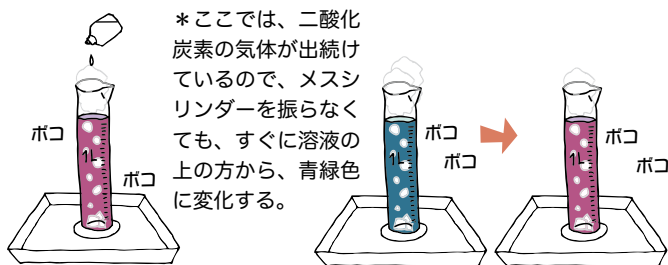
紫色の溶液が、上の方から青緑色に変化していく。

⑤ ドライアイス2〜3個をメスシリンダーに入れる。

*溶液の色が、青緑色→青色→紫色→赤紫色の順に変化していく。



⑥ 溶液の色が赤紫色になったら、虫刺されの薬を3滴程度加える。



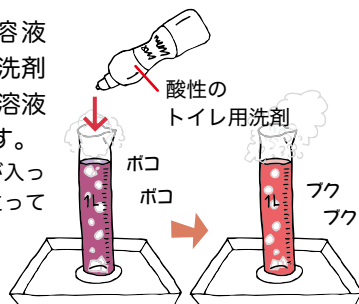
*しばらくすると、青緑色→青色→紫色→赤紫色と変化する。

⑦ 溶液の色が赤紫色になったら、⑥の操作を繰り返すと、色の変化を繰り返し見ることができる。



⑧ 赤紫色になった溶液に、酸性のトイレ用洗剤を加える。赤紫色の溶液の色がより赤みを増す。

*洗剤には界面活性剤が入っているので、すぐに泡立ってくる。



注意：塩酸は強酸なので子どもには扱わせない。もしも手などに付いたら、すぐに良く水洗いすること。



じっけん？

みずと あぶらは まざる？

水と油が混ざるのかを実験してみよう。洗剤を使ったらどうなるかな？

実験を成功させるコツ

実験は少量の油で行いましょう。実験で使った油をそのまま排水口に流してはいけません。自然環境に悪いだけでなく、排水管が詰まる原因にもなってしまいます。

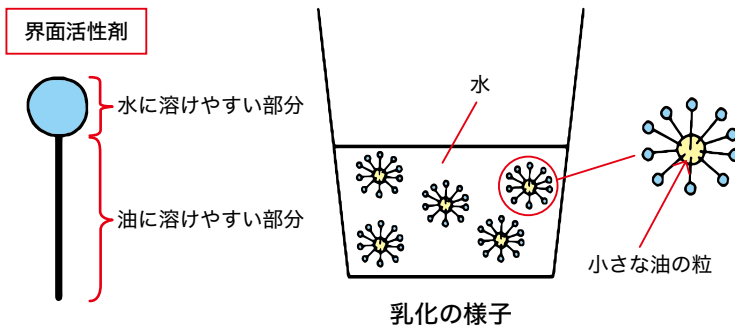
油はペーパータオルや新聞紙に吸わせたり、市販の凝固剤で固めると簡単に処分できます。

実験の説明

■ 洗剤を入れると水と油が混ざる理由

水と油は互いに溶けにくい性質があります。このため水と油を混ぜようとしても分離するだけで混ざることはありません。また油の方が水よりも軽いので、油が上、水が下になります。

洗剤には界面活性剤が含まれていて、界面活性剤の分子には、水に溶けやすい部分（親水基）と油に溶けやすい部分（疎水基）があります。水と油に洗剤を加えてよく混ぜると、界面活性剤の油に溶けやすい部分が油の方を向きます。そして水に溶けやすい部分が水の方を向き、互いに混ざるようになります。よくかき混ぜると油の粒が小さくなり、水の中全体に均一に広がります。その結果、水と油が分離しなくなり、全体が均一に濁ってきます。このような現象を乳化といいます。濁ったことが、水と油が混ざった目印です。均一に混ざった後、しばらくすると二層に分かれることがありますが、上の濁った層では水と油が混ざっています。



MEMO



じっけん 8

いとでんわで あそぼう！

友だちどうして、

糸電話をしてみましょう！

実験を成功させるコツ

セロハンテープを上手く切れない子どももいます。切り方を指導してください。セロハンテープを数 cm 出し、少し横向きに引っ張ります。多くの子どもが、真下に引っ張って切ろうとしますが、真下に引っ張るとかなりの力が必要となり、上手く切れません。

実験の説明

この実験では、話すときや声を聞くときに、コップが振動していることに気づかせてください。話し手が声を出すと、コップが振動し、この振動が糸、そして話し相手のコップを振動させ声が聞こえます。糸電話を風船につないで会話をする、と、風船も振動していることが分かります。

また、糸をもっと長くしても電話できます。外などスペースが確保できる場所があれば、どのくらい遠くまで声が伝わるか実験してみましょう。

応用の実験： エナメル線を使ってみよう！

糸の代わりに、エナメル線、針金など金属線を用いると、トンネル内で会話しているように、音が響いて聞こえます。

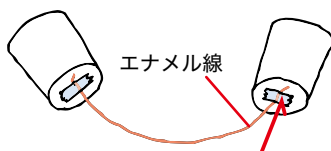
準備するもの

プラスチックのコップ2個、エナメル線1 m、セロハンテープ

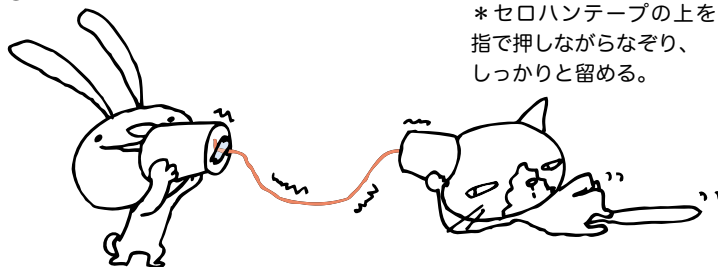
実験方法

① 2個のコップの底にセロハンテープでエナメル線をしっかりとつける。

② 電話をしてみよう！



*セロハンテープの上を指で押しながらなぞり、しっかりと留める。



※金属線の場合はピンとまっすぐにしなくても声が聞こえる。

MEMO



じっけん 9

せいでんきクラゲで あそぼう！

静電気クラゲを作って、遊んでみよう！

実験を成功させるコツ

荷づくり用のひもはポリプロピレン（PP）製またはポリエチレン（PE）製のものを使ってください。荷づくり用のひもはたいてい2枚重ねになっています。実験を成功させるには、さいたひも1本1本がなるべく軽い方が、静電気をためたときにしっかりと広がります。実験方法②の中で、2枚重ねのひもを広げた後に1枚1枚に分けていませんが、幅2～3mm程度になるべく細くさいていくと、自然と2枚重ねが1枚ずつになるので、実験も上手くできます。

子どもが実験する場合、荷づくり用のひもをティッシュペーパーでこすっている途中で、ひもを上を持ち上げてしまうことがあります。すると十分に静電気がたまる前に、ひもが広がってしまい、ひもの広がりが不十分になってしまいます。そのようにならないために、はじめは結び目をセロハンテープでテーブルに固定して、さらに結び目を手でおさえさせてティッシュペーパーでこするように指導してください。十分に静電気がたまったらセロハンテープをはがし、結び目を持ってゆっくりと上に上げるようにすると、途中で持ち上げることなく、上手くできます。

実験の説明

2種類の異なった物質をこすり合わせると、静電気がたまってきます。次の図は帯電列といい、こすり合わせたときに、プラスとマイナスのどちらの静電気を持ちやすいかを表しています。より多くの静電気をためたいときは、帯電列の離れたものどうしを選びます。

帯電率

プラス										マイナス			
アクリル(棒・板)	ガラス	人の髪	ナイロン	ウール	毛皮	アルミニウム	紙	木綿	ゴム	アクリル(繊維)	ポリプロピレン	ポリエチレン	ポリ塩化ビニル

演示実験

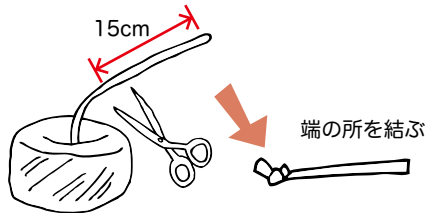
静電気がたまったひもを浮かべる実験です。演示実験をする場合は、事前に何度か練習してみてください。準備するもののなかの長細い風船はアートバルーン用のものです。

準備するもの

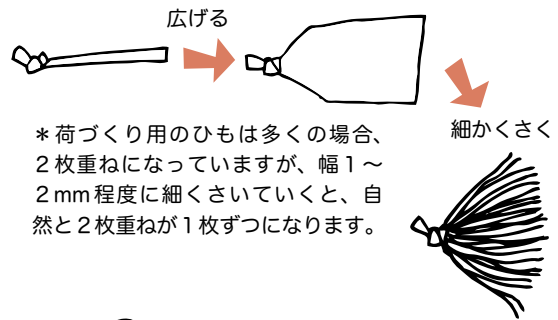
ポリプロピレン製（またはポリエチレン製）の荷づくり用のひも、はさみ、長細い風船、ウールのマフラー

実験方法

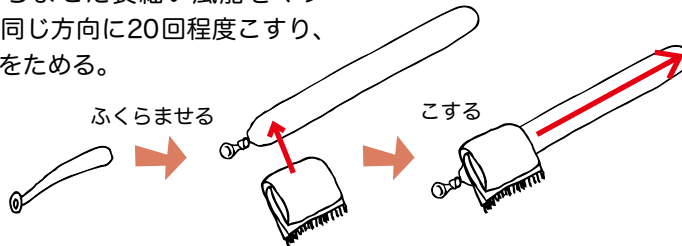
①約15cmの荷づくり用のひもを端のところで結ぶ。



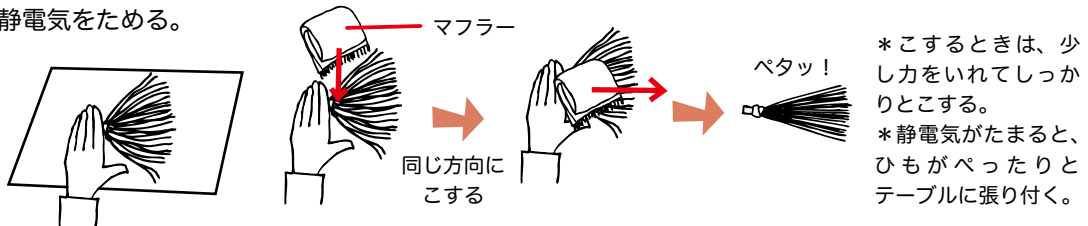
②ひもを広げてから、幅1～2mm程度になるべく細くさく。



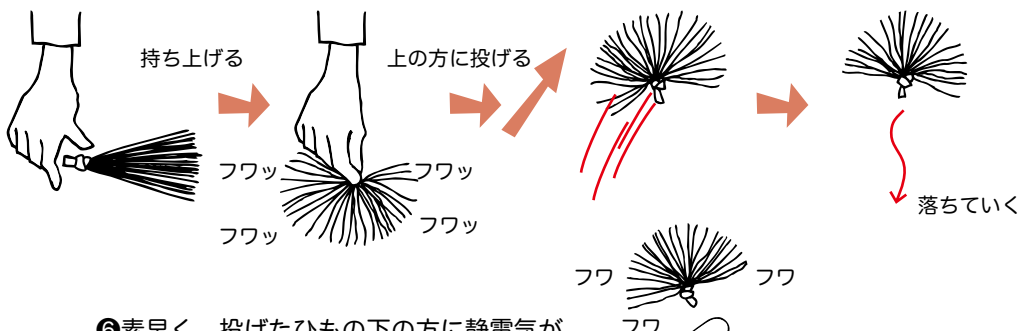
③ふくらませた長細い風船をマフラーで同じ方向に20回程度こすり、静電気をためる。



④テーブルの上でひもの結び目をおさえて、結び目から遠ざかるように20回マフラーでこすり、静電気をためる。

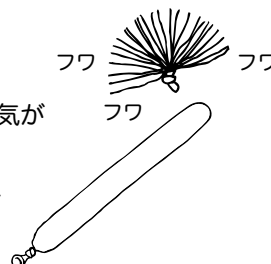


⑤静電気をためたひもの結び目を持って持ち上げ、上の方に投げる。



⑥素早く、投げたひもの下の方に静電気がたまった長細い風船を持っていく。

* ひもの下に上手く長細い風船を持っていき、ひもがなるべく浮かぶようにする。





じっけん 10

せいでんきで さかなつり？

静電気を使って、
魚釣りをしてみましょう！

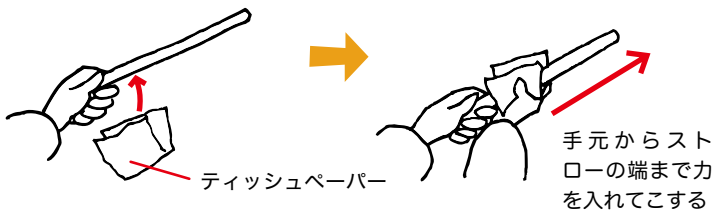
実験の説明

ストローをティッシュペーパーでこすると、ストローにはマイナスの静電気がたまります。このストローを小さく切ったティッシュペーパーに近づけると、ティッシュペーパーの中のプラスの電気がストローのマイナスの電気に引き寄せられ、ストローにティッシュペーパーがくっついてきます。

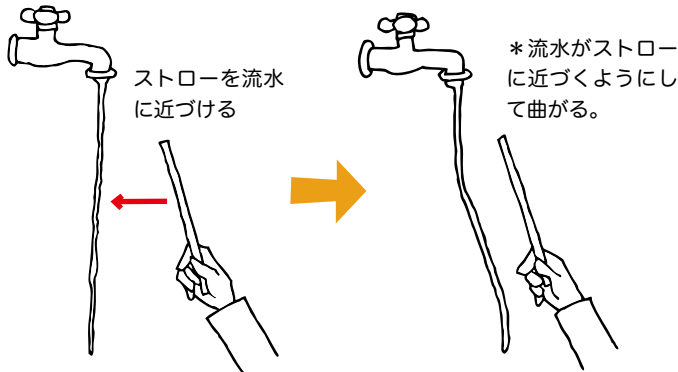
おまけの実験：ストローを使った実験

ストローをティッシュペーパーでこすると、ストローにマイナスの静電気がたまります。水の分子には、プラスの電気を帯びた部分とマイナスの電気を帯びた部分があります。水分子のプラスの電気を帯びた部分が、ストローにたまったマイナスの静電気に引っ張られて水道水が曲がります。

①ティッシュペーパーでストローを同じ方向に20回程度こする。



②水道から水を少しだけ流し、ストローを流水に近づける。



MEMO



じっけん 11

ひかりで あそぼう！

偏光板を使って

いろいろな色を見てみましょう！

実験を成功させるコツ

偏光板は、25cm×25cm程度の大きさのものがホームセンターの照明売り場や理化学用品を扱っている店で購入できます。色付きの偏光板も販売されていますが、実験では無色のものを用いてください。

大きい偏光板に貼ったセロハンテープの重なり具合で見える色が異なるため、いろいろと貼り方を変えて試してみてください。

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。

実験の説明

光は波の性質を持っていて、光の進行方向に対して垂直方向に振動しています。そして、光の振動面は様々な方向を向いています。

偏光板は、格子窓のようになっていて、ある方向に振動している光しか通しません。光を1枚の偏光板にあてると、1方向に振動した光だけを通します。偏光板を2枚にすると、偏光板の向きが同じだと光を通しますが、向きが異なると光が通れなくなり、その結果、偏光板は暗くなります。

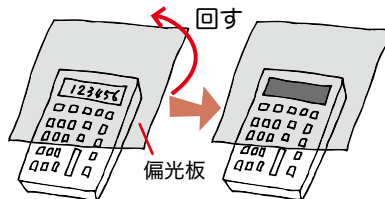
2枚の偏光板の間に透明な物を置くと、光の進み方が変化していろいろな色を見ることができます。液晶画面は偏光板と同じような仕組みをもったものが使われています。そのため、透明なプラスチックの容器、袋、スプーン、

CDのケースを液晶画面の前に持っていくと、偏光板越しに見ると、カラフルな色が見えます。

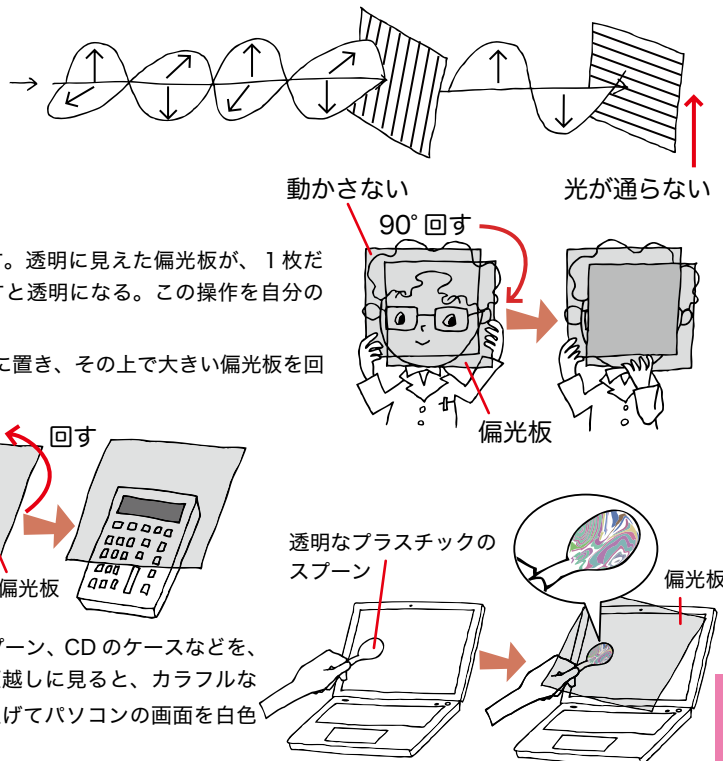
実験1 偏光板2枚を重ねて、1枚だけ回す。透明に見えた偏光板が、1枚だけを90°だけ回すと暗くなり、さらに90°回すと透明になる。この操作を自分の顔の前で行うと、顔が見えたり消えたりする。

また、実験で使った小さい偏光板をテーブルに置き、その上で大きい偏光板を回してみても、透明になったり暗くなったりする

実験2 パソコン、電卓の液晶画面の前で偏光板を回しながら見ると、画面が透明になったり暗くなったりする。



実験3 透明なプラスチックの容器、袋、スプーン、CDのケースなどを、パソコンの液晶画面の前に持っていくと、偏光板越しに見ると、カラフルな色が見える。この時、何らかのソフトを立ち上げてパソコンの画面を白色にしておくと、色が見やすい。





じっけん12

じしゃくのふしぎ

磁石には鉄をひきつける力があります。

磁石を使って、不思議な実験を
してみましょう！

実験を成功させるコツ

棒磁石は、文房具店などで購入できます。

子どもたちは、冷蔵庫などにつけるボタン形の磁石は知っていても、棒磁石についてはほとんど知りません。棒磁石のN極、S極のことや、磁石が鉄を引きつけることを先に教えてあげてください（下記の「磁石の性質」を参照）。

実験の注意

磁石を電気製品、磁気カードなどに近づけたりすると、電気製品の故障や磁気カードが使えなくなる原因になることがあるので、注意してください。

実験の説明

棒磁石の場合は、棒磁石の端の部分の磁力が一番強くなっています。このことは、実験方法②で、棒磁石の端の部分にスチール製のゼムクリップがたくさんついたことから分かります。棒磁石の端の部分の磁力が強くなっているのは、棒磁石を2本つなげたときも同じです。実験方法③で、もう1本の棒磁石をつなげると、つないだ側の部分は端ではなくなるので磁力は弱くなり、ついていたゼムクリップが落ちていきます。実験方法⑤のように、はじめから2本の棒磁石をつなぐと、それで1つの棒磁石になるので、その両端の磁力が強くなります。

2本の棒磁石をつなぐとゼムクリップはどこに引きつけられるか、予想を立てながら実験してみてください。

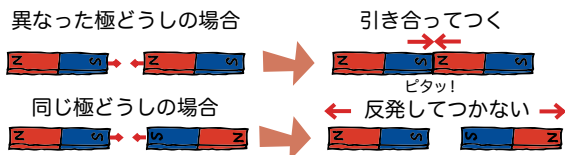
磁石の性質

棒磁石のN極、S極の性質、棒磁石のどの部分に磁力があるかを実感させる実験をはじめに行っておくと良いです。

磁石の異なった極どうし（N極とS極）はお互いに引き合いますが、同じ極どうし（N極とN極、S極とS極）は反発します。

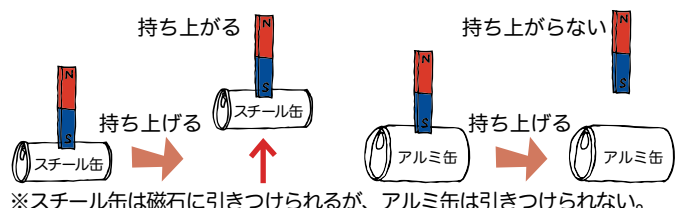
鉄が磁石に引きつけられることから、金属は全て磁石に引きつけられると思われがちですが、金属で磁石に引きつけられるのは鉄、コバルト、ニッケルなどだけで、他の金属は磁石に引きつけられません。

実験1 棒磁石のN極とS極を近づける。また棒磁石のN極どうし、S極どうしを近づける。



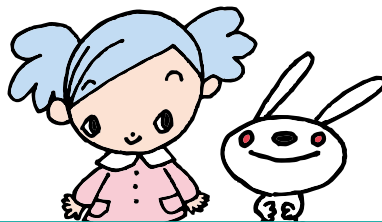
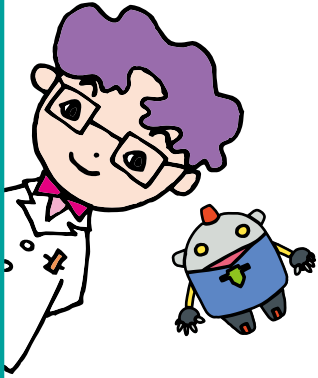
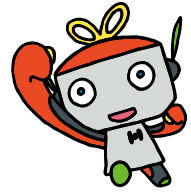
※磁石の異なった極どうし（N極とS極）はお互いに引き合うが、同じ極どうし（N極とN極、S極とS極）は反発する。

実験2 スチール缶やアルミ缶を用意し、磁石に引きつけられるかどうか確かめる。



※スチール缶は磁石に引きつけられるが、アルミ缶は引きつけられない。

じゅうにおえかき



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？

レゾナックのしゃいん
社員が、
きみが通うえん・がっこう
まで行き、
いっしょに
実験をするよ。



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
いっしょに
実験するよ。



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
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、
レゾナックが
用意するよ。
やくひん つか
薬品を使うときは
ほご
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.1

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▶

