

[実験リスト]

No.	実験タイトル	実験概要	実験目的
01	温度計の見方や取り扱い方	温度計を用いて温度を測る場面を再現し、温度計を目の高さを持ち上げて目盛りを読む練習をする。	温度計の正しい見方や取り扱い方を知る。
02	ルーペでの観察の仕方	ルーペを用いて、肉眼では観察が難しい小さなものを拡大し、観察する。	ルーペの正しい使い方を知る。
03	顕微鏡の取り扱い方	顕微鏡の各部位の名称と機能・使い方を学習し、サンプルを観察する。	顕微鏡の正しい使い方を知る。
04	カップやペットボトルの利用の仕方	カップやペットボトルをピーカーや体積を量る容器として利用する。	実験用具としてカップやペットボトルの使い方や加工方法を知る。
05	植物の栽培	身近な材料を用いて植物の栽培用ポットを作製し、種から育てることができることを確認する。	理科の実験で使う植物を生徒自らが栽培することによって、植物の成長過程を理解し、実験に適した植物供給できるようになる。
06	天秤の製作	ものの重さを比較するために、身の回りにあるペットボトルなどを使って天秤をつくる。	ものの重さを比較することができる天秤を作る。作った天秤のはたらきを知る。
07	発砲スチロールカッターの製作	ニクロム線と乾電池、ペットボトルを使って発砲スチロールカッターを作る。	発砲スチロールを簡単に切るための道具をつくる。
08	ゴムばかりの製作	ゴムひもを使って、重さがはかれる道具を作る。	身近なものを使ってはかりを作り、重さをはかってみる。
09	ヨウ素液のはたらきを調べる	身近な食品にヨウ素液をかけ、色の変化を観察する。うがい薬を様々な希釈率に変え、実験に最適な濃度を調べる。	デンプンが含まれているかどうかを調べるのにヨウ素液が有効であることを知る。
10	植物体のづくり	インゲンマメとトウモロコシの苗を観察し、その形態の共通点や異なる点をまとめる。	植物のづくりを観察し、植物の種類によって、形に違いがあることを理解する。
11	植物の体の中にある水	タマネギやキュウリを切り、その断面を観察する。	動物だけではなく植物にも水が含まれていることを確かめよう。
12	種子の発芽条件	インゲンマメの種子を、調べたい条件以外は同じにして育て、種子が発芽するかしないかを観察する。	種子の発芽にはどんな条件が必要だろうかを調べる。
13	根や茎の機能	トマトの枝に色水を吸水させ、トマトの茎の切片を観察する。	根が取り入れた水はどこを通過して植物全体にはこぼれるだろうかを理解する。
14	葉のはたらき(蒸散)	葉のついた株と葉を切り取った株を用意し、両者にプラスチック袋を被せ袋内の水滴の様子を観察する。	植物は吸い上げた水をどこから出しているのか。
15	植物の葉のはたらき(光合成)	インゲンマメの葉から紙フィルターとハンマーを使ってデンプンを取り出し、ヨウ素液で確かめる。	葉に日光が当たるとデンプンができることを理解する。
16	花粉の観察	顕微鏡を使って、ハイビスカスの仲間の花粉の観察をする。	花粉の形は植物の種類によって違うことを知る。
17	植物の成長に与える太陽光の影響	インゲンマメの苗を日向と日陰に一定期間おき、その成長の差を観察する。	植物が健全に成長するためには、太陽光が必要であることを理解する。
18	植物の成長に与える塩分の影響	植物に違った塩分濃度の水を与え、その成長を観察する。	植物が影響をうけるおおよその塩分の濃度を知る。
19	異なる水温の体感	温度の異なる水に指で触れ、人は水の温度の違いがどの程度までわかるか実験する。	人は、水の温度の違いが、どの程度わかるのだろうか。
20	だ液のはたらき	だ液や水にデンプン液を混ぜてしばらく放置した後、それぞれにヨウ素液を滴下して反応を観察する。	だ液はどのような働きをしているのだろうか。
21	呼吸器のはたらき	空気と呼気をプラスチックの袋に集め、それぞれに石灰水を入れ、変化を観察する。	吸い込む空気に比べて、はき出す空気にはかなりの二酸化炭素が含まれていることを理解する。
22	呼吸のしくみ	身近な材料で肺の模型を作り、人体と比較し肺の動きを観察する。	肺の模型をつくり、肺による空気の出し入れがどのようにおこなわれているかを理解する。

[実験リスト]

No.	実験タイトル	実験概要	実験目的
23	自作聴診器で心臓の音を聞く	プラスチックカップとビニールチューブを使って聴診器を作り、自分の心臓の音を聞く。	聴診器を作り、心臓の音を聞いてみよう。
24	植物から取り出した色水	トラデスカンティアの葉から取り出した薄紫色の色水に、酸性とアルカリ性の溶液を入れ色の変化を調べる。	植物から取り出した色水はいろいろな水溶液を加えると色が変わることを知る。
25	水溶液の性質を調べる	トラデスカンティアの葉から抽出したアントシアニン液を身近な液体に入れ、色の変化を調べる。	植物から取り出した色水を使って水溶液の性質を調べる方法を理解する。
26	酸素の発生とそのはたらき	レバーと過酸化水素水で気体を発生させ、火のついた線香でその気体が酸素であることを確かめる。	酸素を発生させる方法を知り、発生した酸素にはどのような働きがあるか。
27	二酸化炭素の発生とそのはたらき	炭酸水から気体を発生させ、火のついたマッチや石灰水で二酸化炭素であることを確かめる。	二酸化炭素を発生させる方法を知り、発生した二酸化炭素にはどのような性質があるか。
28	水中でのものの溶け方	塩、砂糖、食紅、それぞれが水に溶けていく様子を観察する。	ものは水にどのようにとけていくのだろうか。また、どんな時に水にとけたと言えるのだろうか。
29	水溶液の性質	フィルターろ過器を製作して、いろいろなものをろ過し、水溶液の定義を調べる。	どのような状態を水溶液というのかを理解する。
30	溶けたものの重さ	食塩を水に溶かす前と溶かした後の重さの変化を天秤で調べる。	ものが溶けても溶けたものの重さは水の中に残っていることを理解する。
31	塩水から塩を取り出す	塩水を鍋で熱し、水を蒸発させてその変化を観察する。	水に含まれている塩を取り出すにはどのようにすればよいか。
32	燃焼に必要な条件(空気)	火のついているキャンドルに大きさの違う容器をかぶせ、火が消える時間を計測し、両者を比較する。	物が燃え続けるためには、空気が必要なのだろうか。
33	燃焼に必要な条件(温度)	「空気を入れた風船」と「水を入れた風船」を火に近づけ、物の燃焼と温度との関係を調べる。	物が燃えることと温度は、関係があるのだろうか。
34	不完全燃焼	木の棒を十分な空気のないところで燃やし、十分な空気のある所で燃えた場合と比較する。	十分な空気がないところでもものが燃えると、どうなるのだろうか。
35	有機物、無機物	木材を燃やしその変化で炭素の存在を調べ、同じように塩と砂糖の違いを観察する。	物質は炭素を含むものと、含まないものがあることを理解する。
36	磁石をつくる	磁石を縫い針にこする。	磁石を金属にこすりつけることによって、磁石ができることを理解する。
37	磁石につくものとつかないもの	携帯電話カバーから取り出した磁石をいろいろなものに近づけ、磁石につくかつかないものを調べる。	磁石につくものとつかないものを区別し、その性質を理解する。
38	磁石で方位を示す	磁石になった縫い針を発泡スチロールと一緒に水に浮かべ、向きを確認する。	磁石が南北を向く性質を利用することによって方位を知ることができる。
39	磁石性質(極性)	縫い針で2つの磁石を作り、磁石の性質を調べる。	二つの磁石を近づけると、お互いに引き合ったり退け合ったりする規則性を理解する。
40	簡単な電気回路	豆電球と乾電池、導線を使って豆電球に明かりを点けるために、いろいろなつなぎ方を試す。	明かりのつく電気回路を理解する。
41	電池の直列と並列	乾電池の直列及び並列の回路を作り、豆電球を光らせる。	豆電球をより明るく光らせるには、乾電池をどのようにつなげばよいのだろうか。
42	電池の数と豆電球の明るさ(直列つなぎ)	「乾電池1個で作った回路」と「直列の乾電池2個で作った回路」で豆電球の明るさを比べ、豆電球の明るさと回路に流れる電流の関係を調べる。	豆電球の明るさを比べ、回路に流れる電流と豆電球の明るさの関係を理解する。
43	電池の極と電流	豆電球と乾電池2個で作った回路で、乾電池の+極と一極の組み合わせを変え、電池の極と電流の関係を理解する。	乾電池の+極と一極の組み合わせを変え、電池の極と電流の関係を理解する。
44	短絡回路	乾電池と銀紙を使って実験し、短絡回路の危険性を知るとともに、どのようなときに短絡回路になるのかを理解する。	危険な電気回路になるのはどのようなときだろうか。

[実験リスト]

No.	実験タイトル	実験概要	実験目的
45	LEDの有用性	LEDの特徴を調べ、LEDの有用性を明らかにする。	LEDには、どのような特徴があるのだろうか。
46	静電気の発生	つり下げたストローをティッシュでこすり、ティッシュでこすったストローやティッシュを近づけてみる。	静電気はどのようにしたら発生するのかと、電気の性質を理解する。
47	稲光の発生	自作のライデン瓶を作り、静電気をためて火花を発生させる。	雷や稲妻が発生することを、電気、静電気と関連して理解する。
48	電磁石の特徴	エナメル線で自作の電磁石を作り、電磁石の仕組みや強さの違いを調べる。	電磁石はどのようなはたらきをし、どのようにすれば電磁石が強くなるのかを理解する。
49	音の出ているもの	黒いビニール袋の上に、塩をまき、その上で声を出して、塩が振動する様子を観察する。	音が出ている物は振動していることを理解する。
50	糸電話	糸電話を作り、話し声が聞こえる時、聞こえない時の糸の様子を観察する。	糸電話を使って音が伝わる仕組みを理解する。
51	音の伝わり方	10人以上を10メートルおきに一列に並ばせ、音が聞こえた順に手が上がる様子を観察する。	音が伝わっていく様子を目で見る。
52	音を伝えるもの	瓶の中に鈴を吊り、中の空気を抜いて音が聞こえるかどうかを調べる。	音は空気がなくても聞こえるのだろうかを理解する。
53	音の強弱	箱に張った輪ゴムを強くはじいたり弱くはじいたりして、音の強弱の仕組みを調べる。	音の強弱の違いはどのようにして作ることができるのだろうかを理解する。
54	音の高低	箱に張った輪ゴムをはじく長さを変え、音の高低の仕組みを調べる。	なぜ音の高低の違いができるのだろうかを理解する。
55	音からメロディへ	音の高さを変えられるコップ笛を作り、メロディを演奏してみる。	紙コップを使ってコップ笛を作り、いろいろなメロディを演奏してみよう。
56	騒音を防ぐ	ウレタンフォームを入れた箱と入れない箱の中に音の出る携帯電話を入れ、音の聞こえ方がどのように違うかを聞き比べる。	騒音を防ぐためにはどのような工夫をしたらいいか。
57	空気中での光の進み方	日向から日陰に太陽光を反射させ、光がどのように進むかを観察する。	空気中での光の進み方を理解する。
58	光の反射の規則性	鏡を使って太陽光を反射させ、鏡に入ってくる光の角度と反射する光の角度を観察する。	鏡で反射した光の規則性について理解する。
59	光の屈折	薄い牛乳水の入っているペットボトルに光を当て、空気と水の境界面で起きる現象を観察する。	屈折による光の進み方を理解する。
60	虫眼鏡で光を集める	晴れた日に、虫めがねで太陽光を集める。	虫眼鏡を通った光は、どのようにすすみ、どんな性質があるかを理解する。
61	虹の性質	太陽を背に空気中に散水する、また水中に沈めた鏡に太陽光を反射させ人工的に虹をつくり、その特性を調べる。	虹を見る方法とその性質を理解する。
62	てこのはたらき	自作のてこで砂袋を持ち上げ、持つところを変えて力の違いを調べる。	てこのはたらきを理解する。
63	てこのつり合い	自作のてこを使って、つり合いが取れる組み合わせを調べる。	どのようにしたら、てこでバランスがとれるのだろうかを理解する。
64	斜面の利用	斜面に置いた物を引き上げるときの力の大きさを調べる。	斜面を利用して物を移動させる時の力について理解する。
65	面にはたらく力	並べた紙コップの上に板をのせ、その上に体重をかけ、徐々にコップの数を減らしていく。	同じ物体でも物体が触れ合う面積が変わるとそのはたらきも変わること気づく。
66	風力エネルギー	色紙で風車を作り、風の力を変えて風車の回る様子を調べる。	どのようにすれば風のエネルギーを利用することができるかを理解する。

[実験リスト]

No.	実験タイトル	実験概要	実験目的
67	手回し発電機の仕組みと使い方	手回し発電機で発電し、その使い方や仕組みを調べる。	手回し発電機で発電して豆電球を光らせたりモーターを回したりする方法を理解する。
68	電流と発熱	導線と乾電池を使って熱を発生させ、発泡スチロールを切ってみる。	電気エネルギーは熱エネルギーに変えることができるのだろうか。
69	位置エネルギーの変化	配線カバーで斜面を作り、高さや質量を変えて球を落とし力の大きさを調べる。	高い位置に置いたものは力を持っているか、またその力はどのような条件で変化するのかを理解する。
70	物体の形と重さ	粘土を様々な形に変え、形が変わったら重さが変化するかどうか天秤を使って調べる。	物体の形が変わっても、重さは変わらないことを理解する。
71	物体の形と体積	粘土の形を様々な形に変え、それを水に沈めることにより体積が変化するか調べる。	物体の形が変わっても、体積は変わらないことを理解する。
72	気体の質量	膨らませた風船を割って中の空気を抜き、空気の重さを調べる。	空気にも重さがあることを理解する。
73	液体の膨張と収縮	液体をお湯や冷水で温めたり冷やしたりしてその体積変化を調べる。	液体を温めたり冷やしたりすると体積は変化するだろうか。
74	固体の体積変化	缶詰のふたをあたためたり冷やしたりして、缶詰の口に通してみる。	金属をあたためたり冷やしたりすると体積はどうなるだろうか。
75	金属の膨張と収縮	金属をお湯や冷水で温めたり冷やしたりして、その体積変化を調べる。	金属を温めたり、冷やしたりするとその体積は変化するのだろうか。
76	気体の温度による体積変化	空気を入れたビニール袋にお湯をかけてビニール袋の体積の変化を調べる。	空気をあためると体積はどうなるのだろうか。
77	気体の膨張と収縮	気体をお湯や冷水で温めたり冷やしたりして、その体積変化を調べる。	気体を温めたり冷やしたりすると、その体積に変化はあるのだろうか。
78	水の熱の伝わり方	ペットボトルに水と茶葉を入れ底をお湯で温め、水の動きを観察する。	水はどのようにして温められるのかを理解する。
79	水の熱の移動	水の底に色をつけたお湯を入れ、お湯が混ざっていく様子を観察する。	温度の違う水はどのように移動して、全体が温まっていくのかを理解する。
80	水の蒸発	水を入れたピンを戸外にしばらく放置し、中の水が蒸発する様子を観察する。	水は空気中に出ていくのだろうかを確かめる。
81	水の状態変化	やかんでお湯を沸かし、沸騰している様子を観察する。	水をあたため続けると、どのように変化していくのだろうかを理解する。
82	水の三態変化	氷を鍋で熱したり、水を冷やして氷を作ったりして、それぞれの変化を観察する。	水を暖めたり冷やしたると、どのように変化するのだろうかを理解する。
83	土壌について	畑の土に蓋をする、水に沈める、ろ過するなどの方法により、土に含まれている物質を取り出す。	畑の土には何が含まれているだろうか。
84	土壌の透水性	種類の異なる土に同量の水を混ぜ、それらをろ過することによって、一定時間内に落ちた水の量を比べる。	土壌の種類によって水を透過させる力にちがいはあるのだろうかを調べる。
85	土壌の保水力を調べる	種類の違う土に水を十分に与え、その土を絞り、出てくる水の量を調べる。	水を保つ力は土の種類によって違いがあるのだろうかを理解する。
86	流れる水のはたらきによる大地の変化	護岸のある川モデルと護岸のない川モデルに、雨に見立てて水を流し川の浸食状況の違いを観察する。	●川を流れる水の力によって川岸が侵食されその土が下流に流されて堆積することを理解する。●川の浸食作用は土地の状況によって異なることを理解する。●下流では、氾濫がおきて生活にも影響を与えることを理解する。
87	地層のできかた	砂、小石、土が水の中で堆積し、地層ができる様子を観察する。	砂や泥が水中でふるい分けられることによって地層ができることを理解する。

[実験リスト]

No.	実験タイトル	実験概要	実験目的
88	大地の変化	海地層のモデルを使って、地層が力を受けることによって、褶曲や断層ができる様子を観察する。	大地は力を受けることによって変化することを理解する。
89	太陽の動き	紙の上に棒を立て、太陽と反対側にできる陰の位置を1時間ごとに記録する。	影をもとに1日の太陽の動きを観察し、その規則性に気づく。
90	月の形の変化と太陽の位置	ボールを使って、太陽の位置によって月の形が変わる仕組みを調べる。	太陽と月の位置関係によって、月の形が変わって見えることを理解する。
91	太陽熱の吸収	ペットボトルに入れた水が太陽の熱によって温度が上がる様子を観察する。	太陽からの熱を水が吸収して温められることを理解する。
92	太陽熱の力	傘にアルミ箔を貼り、集めた太陽熱で生卵を温める。	太陽の熱を利用してゆで卵をつくろう。
93	大気の仕組み(風)	箱で山や海のジオラマを作り、箱の中の空気の動きを観察する。	私たちのまわりにある空気はどのような力が働いて動き、風が起こるのかを理解する。
94	大気圧	ペットボトルの内部を冷やす、また水を入れた紙コップをさかさまにし、どのような現象が起こるか観察する。	どのように大気からの圧力が、物体にはたっているのかを理解する。
95	大気中の水の循環、雲の発生	水を入れたペットボトルを加圧した後、急激に減圧すると、ペットボトル内部がどうなるかを観察する。	雲はどのようにしてできるか。
96	温暖前線、寒冷前線の仕組み	ペットボトルに水温の異なる水を入れると、どのような動きが起きるのかを観察する。	温度が違う空気がふれあったときに、どのようなことが起こるのかを理解する。
97	食べ物のカビ	食品を異なる条件で保存して、カビが発生するかどうか調べる。	食べ物にカビが生育する条件を理解し、食物を保存するための方法を考える。
98	缶詰のラベルから得られる情報	缶詰のラベルを見、どのような情報が書かれているか、それらが何を示しているかを考える。	保存食である缶詰のラベルから得られる情報を確認し、日常生活にいかせるようになる。
99	水のろ過	ろ過の効果について調べるために、水に混ざった砂や畑の土をろ過する。	水に混ざったものを、どのようにすれば取り除くことができるだろうか。
100	水の浄化の方法(うわずみ)	泥水に塩を入れて1日置き、そのうわずみ液を鍋で蒸発させる。	泥水などのうわずみ液は安全に飲むことができるか。
101	水の浄化方法(蒸留)	泥水を鍋に入れて、沸騰させたときに発生する水蒸気を冷やし、水を取り出してみる。	濁った水を沸騰させると水はどのようなのだろうか。
102	洗剤の効果	水の入ったペットボトルと洗剤の入ったペットボトルに油を染み込ませた布を入れ、油の取れ方を比較する。	洗濯にはどのような効果があるのだろうか。
103	水質汚染	水に油や洗剤を混ぜ、水が変化していく様子を観察する。	水に油や洗剤を混ぜると水はどのようなのだろうか。

教師用解説書の使い方 1

「教師用解説書」は、映像教材の補助教材として映像の内容を要約・紹介したものです。
本書の「教師用解説書の使い方」を参考に、実験を楽しく安全に行っていきましょう。

74 固体の体積変化

教師用解説書

実験概要
缶詰のふたをあためたり冷やしたりして、缶詰の口に通してみる。

実験の目的
金属をあためたり冷やしたりすると体積はどうなるだろうか。

実験材料

- 缶詰の空き缶
- ふた
- 鍋
- ゴム手袋(厚手)
- ペンチ
- 水
- コンロ

フルオープンエンド式の缶詰を使う。

実験準備



ふたは平らにしておく。
ふたを入れるところに印を付けておく。

各実験番号、実験のタイトル

実験で展開する内容

実験を通じて達成する学習目的

実験で使用する材料、器具・工具

実験材料の準備で留意する点や代替品について記載。入手可能な材料を吟味して、実験を行う。なお、代替品による実験では、授業前に予備実験を行うことが大切である。

実験に入る前の事前準備

マークのボックスについて
【**実験に際しての留意点**】として、実験に係る示唆・工夫すべき点などを記載。

実験手順

① 缶詰のふたをあためる



やけどに注意。

② 缶詰のふたを冷やす



実験結果と実験からわかってほしいこと

- あたためた缶詰のふたは缶詰に入らなかった。
- 冷やすと、缶詰のふたは缶詰に入った。
- 金属をあためると体積が大きくなり、冷やすと体積は小さくなる。

発展

- ★ 金属の温度が上昇すると、金属を構成している原子の運動が激しくなる。その結果、原子間の距離が広がり、金属が膨張することになる。
- ★ 金属の種類によって膨張する割合(膨張係数)が異なる。熱を利用した電気製品に使われているバイメタル・サーモスタットは、膨張係数が異なる金属板を貼り合わせ、温度が上昇すると膨張係数の小さい金属板の方に曲がることによって電気が切れる仕組みを利用している。

実験の手順を①②・・・と記載

マークのボックスについて:
【**安全上の注意**】として、火を使うなど危険を伴う実験について、安全確保のために必要な注意点を記載。

○には実験結果、●にはわかってほしいことを記載。

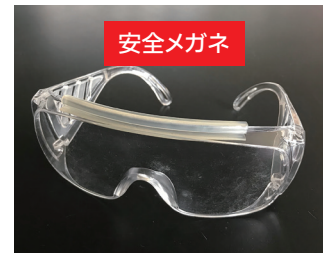
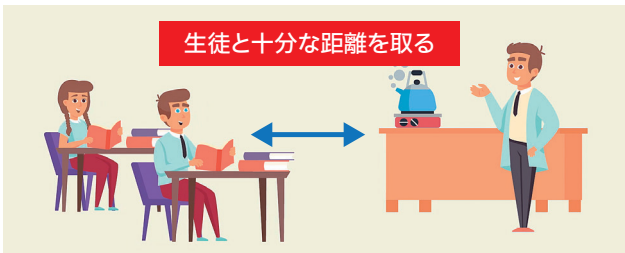
該当実験に関する追加の情報として、実験と関連した知識、実験内容と生活とを関連付けた情報、また予備知識として実験の前後で参照しておくといふ他の実験の情報等について記載。

教師用解説書の使い方 2

基本的な安全上の注意

実験によっては、火やお湯を使ったり、薬品を使うことがある。以下の点に十分に注意し、安全への配慮を第一に実験を行うことが大切です。

- ☑ 気体を扱う実験では、換気をしながら行う
- ☑ 火やお湯の使用など事故につながり得る実験では、生徒との距離を取り安全な環境を整える
- ☑ 火を扱う際は、布製の手袋は使用せず、厚手のビニール手袋等を着用する（ビニール手袋は、工事用のゴム手袋など、安全を確保できる道具を使う。）
- ☑ コンロなどで液体を熱する場合は、上からのぞきこまないようにする
- ☑ 火や薬品を扱う実験では、安全眼鏡（保護眼鏡）を着用する



◎横断的な実験材料・道具について

実験で横断的に使用する実験材料・道具について、紹介します。

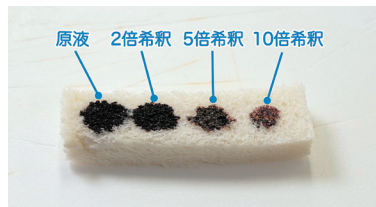
■石灰水の作り方

- 1) ティースプーン1杯の酸化カルシウム(CaO)または水酸化カルシウム(Ca(OH)_2)を500ccの水に懸濁し、1~2日放置する。
- 2) 1)でできた透明な上ずみ液(水酸化カルシウムの水溶液)を石灰水として使用する。
■関連する実験: 実験No.21「呼吸器のはたらき」、実験No.27「二酸化炭素の発生とそのはたらき」、実験No.35「有機物、無機物」

■ヨウ素液の作り方

ヨウ素液にデンプンを加えると、ヨウ素デンプン反応を起こし青紫色を呈する。そのため、この反応はヨウ素滴定(ヨードメトリー)に利用され、理科実験においては、デンプンを簡易的に検出できる試薬として多用される。

- 1) ヨウ素液は、市販のうがい薬を薄め、デンプン検出実験試薬として用いる。
- 2) 実験に最適な希釈率は、その違いによる実験対象物の色の変化を見て決定する。
■関連する実験: 関連する実験: 実験No.09「ヨウ素液のはたらきを調べる」、実験No.20「だ液のはたらき」



■測定器具の製作

理科の実験では物体の重さを比較することがしばしばあるが、上皿天秤などの正規の理科実験器具がないときに、規準になる物を利用した測定器具を用い実験することが可能である。

- 関連する実験: 実験No.06「天秤の製作」、実験No.08「ゴムはかりの製作」、実験No.64「斜面の利用」、実験No.70「物体の形と重さ」

