

1 理科の実験に使うリトマス紙は、リトマスゴケという植物からとった色素を紙に染みこませて作ります。リトマスゴケのように、自然界には水よう液の性質によって色が変わる色素をもつ植物が知られています。

紫色の色素をもつムラサキキャベツの葉を材料にして、次のような実験をしました。

- ① ムラサキキャベツの葉を刻み、水を加えて乳ばちですりつぶし、ガーゼで包んでしぼり、しぼりじるを作る。
- ② しぼりじるを3つのビーカーに同じ量ずつ入れて、それぞれに石灰水、す、水を加え、しぼりじるの色の変化を調べたところ、表1のような結果になった。

表1

入れた液体	石灰水	す	水
しぼりじるの色の変化	黄色	赤色	紫色

- 1 この実験結果からわかるムラサキキャベツの葉の色素の性質を、酸性、アルカリ性、中性の言葉を使って書きなさい。
- 2 アサガオ、コスモス、バラ、ツユクサの花びらを使い、ムラサキキャベツと同じ手順でしぼりじるを作り、同じ実験をしました。結果は表2のようになりました。

表2

入れた液体 しぼりじるの色の変化	石灰水	す	水
(ア) アサガオ	黄色	赤色	紫色
(イ) コスモス	黄色	紫色	紫色
(ウ) バラ	赤色	赤色	赤色
(エ) ツユクサ	黄色	赤色	青色

この実験結果から、アサガオ、コスモス、バラ、ツユクサの花びらのしぼりじるを使い、いろいろな水よう液の性質を調べたいと考えました。次の問いに答えなさい。

- (1) 水よう液が中性であることを調べることができるのは、どの花のしぼりじるですか。表2の(ア)～(エ)の記号ですべて答えなさい。
- (2) 水よう液がアルカリ性であることを調べることができるのは、どの花のしぼりじるですか。表2の(ア)～(エ)の記号ですべて答えなさい。
- (3) 水よう液が酸性であることを調べるできないのは、どの花のしぼりじるですか。表2の(ア)～(エ)の記号ですべて答えなさい。

- 2 太さがわずかに異なる二本の角づつを用意し、太い方を外づつ、細い方を内づつと呼ぶことにします。外づつの片方のはしには黒い紙を張り、中央に小さな針穴（ピンホール）をあけます。内づつの片方のはしには白い半とう明の紙（スクリーン）を張ります。外づつと内づつを図1のように重ねて、矢印（ $\leftarrow$ ）の向きにのぞくと、スクリーンに像が映っているのを観察することができます。このことは図2のように、光がまっすぐ進む性質から理解することができます。

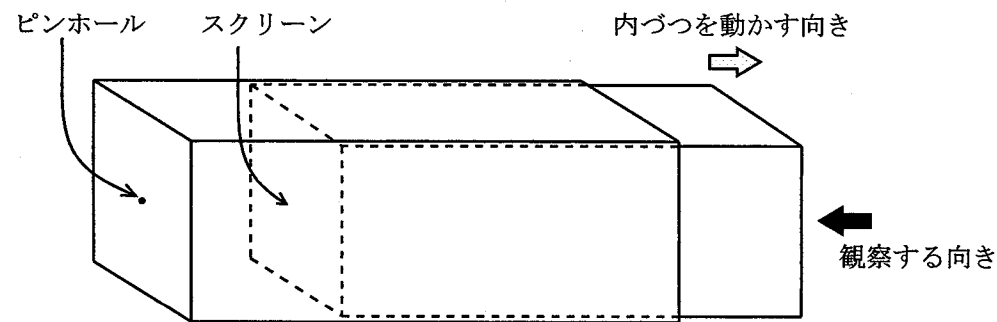


図1

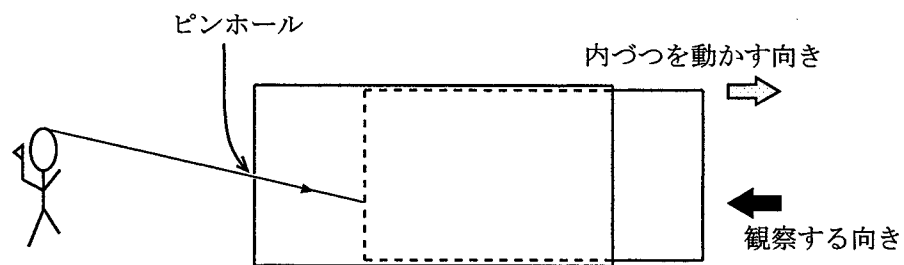
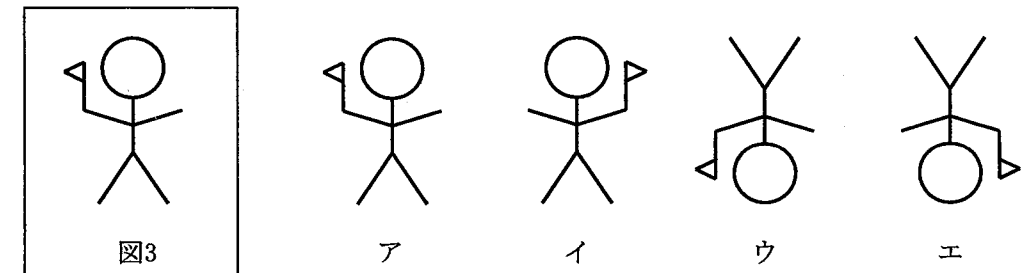


図2

- 1 外づつおよび内づつの内側の面の色は、何色が最も適していますか。
- 2 図3のような人が見える位置に立ち、その人を図2のように観察します。スクリーンに映る像の見え方は、以下のア～エのどれになると考えられますか。



- 3 2のように見えているとき、内づつを図1の矢印（ $\rightleftarrows$ ）の向きに移動させると、スクリーンに映る像の大きさおよび明るさは、2のときに比べてどうなりますか。それぞれ以下のア～ウから選び、記号で答えなさい。

大きさ	ア 大きくなる	イ 小さくなる	ウ 変わらない
明るさ	ア 明るくなる	イ 暗くなる	ウ 変わらない

- 4 図4のようにピンホールを大きくしたところ、スクリーンに映る像の見え方が変化しました。像の見え方について、ピンホールが小さいときと比べて「良くなった点」と「悪くなった点」を、それぞれ1つずつ答えなさい。

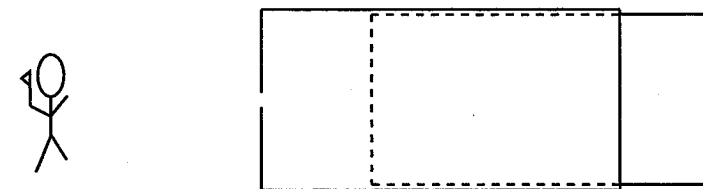
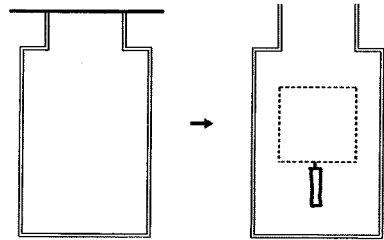


図4

- 5 4で、内づつを図1の矢印（ $\rightleftarrows$ ）の向きに移動させると、「悪くなった点」の程度はどう変化すると考えられますか。以下のア～ウから選び、記号で答えなさい。
- ア より悪くなる イ 良くなる ウ 変わらない

3



3本の集気ビンに、水素・酸素・二酸化炭素を満たしました。フタをはずし、それぞれの気体の中に火をつけた小さなろうソクを入れ、ろうソクの火がどうなるか観察しました。

- 1 酸素・二酸化炭素の中に火をつけたろうソクを入れるときは図のようになりますが、水素の中に火をつけたろうソクを入れるときにはある工夫が必要です。どのような工夫が必要ですか。
- 2 それぞれの中に入れたろうソクの火はどうなりますか。ア～エより選び記号で答えなさい。
 - ア 空気中と同じように燃える。
 - イ 空気中より激しく燃える。
 - ウ 空気中より弱々しく燃える。
 - エ 消える。
- 3 別のもう1本の集気ビンを用意し、その中に酸素と二酸化炭素を半分ずつ入れてよく混ぜました。その中に火をつけたろうソクを入れました。ろうソクの火はどうなりますか。ア～エより選び記号で答えなさい。
 - ア 空気中と同じように燃える。
 - イ 空気中より激しく燃える。
 - ウ 空気中より弱々しく燃える。
 - エ 消える。

4

次の文は、野菜について述べたものです。その植物名を下から選びなさい。また、ふだん食べたり、加工する材料におもに使っているのは、その植物のどの部分ですか。最も適したものを以下から選び、記号で答えなさい。

(植物名)

イネ・ゴーヤ・サツマイモ・ジャガイモ・ダイズ・ニンジン・ハス

(植物の部分)

ア 種子 イ 果実 ウ 葉 エ くき オ 根

- 1 芽には毒があるので、しっかり取り除いてから料理します。
- 2 花の一つ一つがみのって、食べる部分になります。おもに主食としていただきます。
- 3 根やくきは水中にあり、葉や花は水面から出ています。輪切りにして、煮物に加えます。
- 4 くきはつる性で地面をはいます。デンプンを多くふくみ、ビタミンCやせんいも多くふくまれます。
- 5 苦味があります。つる性であり、教室の窓際で育て、夏に緑のカーテンにして温度上昇を防ぐため育てている学校もあります。
- 6 カロテン（カロチン）を多くふくみます。葉の形はパセリやセロリに良く似ていて、同じ仲間です。
- 7 煮て食べたり、加工してしょうゆなどにします。

5 森の表面の土、河原の砂、火山灰を採集して、その性質を調べるため実験①～⑤を行いました。

＜実験①＞ 土と砂は日光に当ててかわかしました。火山灰は、皿にとって水を加えて指でこすり、にぎり水を捨てるという作業をくり返し、水がにごらなくなってから残りをかわかしました。

＜実験②＞ ①の土・砂・火山灰をけんび鏡で観察したところ、次のようなものが見られました。

土	無色とう明のつぶ、黒く丸いつぶ、植物の残がい、虫の死がいなど
砂	無色とう明のつぶ、白いつぶ、黒いつぶ、灰色のつぶなど
火山灰	無色とう明のつぶ、白いつぶ、黒いつぶ、茶色くとう明なつぶなど

＜実験③＞ ①の土・砂・火山灰を 20g はかり取り、フライパンに入れ、棒でかき混ぜながら、ガスコンロで 20 分ほど加熱しました。冷えた後、ふたたび重さをはかりました。それぞれの様子と加熱後の重さは次のようになりました。

	加熱前の様子	加熱中の様子	加熱後の様子	重さ
土	こげ茶色をしている。	しばらくすると黒いけむりが出て、赤い火が光っていた。	さらさらした茶色の砂のようになった。	軽くなった。
砂	灰色をしている。	特に変化は見られなかった。	加熱前と変わらなかった。	変わらなかった。
火山灰	灰色をしている。	特に変化は見られなかった。	加熱前と変わらなかった。	変わらなかった。

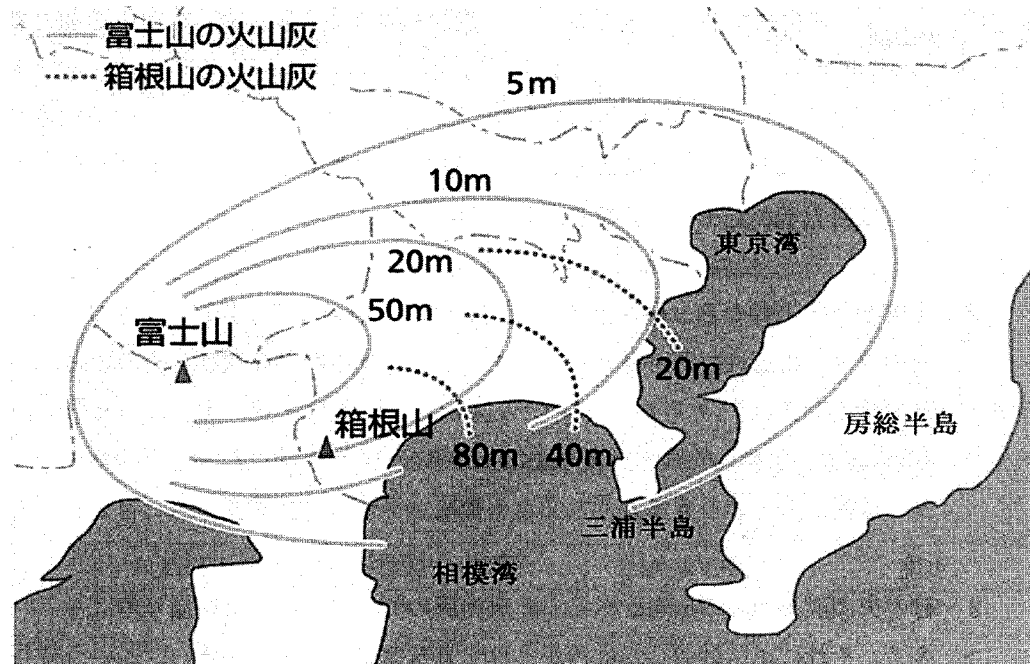
＜実験④＞ ①の土・砂・火山灰を、白い紙の上に広げて下から磁石をあてて動かしたところ、砂と火山灰の中の黒いつぶは磁石について動きました。この黒い粒をポリぶくろに集め、残りの砂や火山灰と分けました。土の中の黒く丸い粒は動きませんでした。

＜実験⑤＞ ④の残りの砂・火山灰と、①の土をそれぞれ 5g はかり取ってビーカーに入れ、うすい塩酸をかけて、割りばしでゆっくりかき回しながら観察をしました。あわが出る場合は、出なくなったら再びうすい塩酸を加えてかき混ぜ、あわが出なくなるまでくり返しました。その後ろ過をして塩酸を捨てて、残ったものを水でよく洗ってかわかし、重さをはかり、けんび鏡で観察しました。結果は次の表のようになりました。

	塩酸を加えた時の様子	重さ	けんび鏡で観察した様子
土	変化はなかった。	変わらなかった。	塩酸を加える前と変わらなかった。
砂	小さなあわが少しずつ出た。	軽くなった。	白いつぶが無くなった。
火山灰	変化はなかった。	変わらなかった。	塩酸を加える前と変わらなかった。

- 1 実験③から、土には燃える成分が含まれていると考えられます。土を燃やすと出てくる気体は何ですか。主な気体を 1 つ答えなさい。
- 2 実験③・④・⑤から、砂の無色とう明のつぶ・白いつぶ・黒いつぶの成分はそれぞれ、次のア～エのどれかだと考えられます。当てはまる記号を選び、その理由を（例）のように答えなさい。
（例）③で、加熱したら、けむりが出たから。
ア 砂鉄 イ ガラス ウ 食塩 エ 石灰石
- 3 砂と火山灰のつぶの形を比べると、火山灰のつぶはとがっていたり角ばっているものが多く、それに比べ砂のつぶは角がとれて丸みをおびたものが多い、という特ちょうがありました。砂のつぶが丸みをおびているのはなぜだと考えられますか。
- 4 関東平野の南部にある台地の土を観察すると、地表の「黒い土」の下に同じような特ちょうをもつ地層が見られます。この地層はおもに富士山と箱根山からふん出した火山灰が積もったものと考えられます。
(1) この地層は何層とよばれていますか。
(2) 地層の土の色は何色でしょうか。次のア～エから選びなさい。
ア こげ茶色 イ 赤茶色 ウ 灰色 エ 白色

- 5 博物館に行って、この地層について調べました。下図のような、富士山と箱根山からふん出した火山灰が同じ厚さで積もった地点を結んだ「等厚層線図」の展示がありました。この図から、富士山の火山灰は、どの方位（東・西・南・北）に飛んだか答えなさい。また、その原因として考えられることを1つ答えなさい。



ここは余白です。

- 6 2010年4月にアイスランドで火山がふん火しました。
- (1) このときアイスランドでは、こう水も発生しました。その原因は火山のふん火と関係がありました。なぜ、ふん火によってこう水が起きたのでしょうか。
 - (2) ふん火が始まった次の日から8日間、ヨーロッパの航空路線は欠航となりました。その理由は、この火山灰によってジェット機のパイロットの視界がさまたげられ操縦できなくなることに他に、ジェット機の飛行中に問題が起きると考えられたからです。その問題とは何ですか。

番号		氏名	
----	--	----	--

1 1

2 (1)

--

 (2)

--

(3)

--

2 1

--

 2

--

 3

大きさ	
-----	--

明るさ	
-----	--

4

良くなった点	
悪くなった点	

5

--

3 1

--

2 水素

--

 酸素

--

 二酸化炭素

--

 3

--

4

	植物名	部分		植物名	部分		植物名	部分
1			2			3		
4			5			6		
7								

5 1

--

2

	記 号	理 由
無色とう明 のつぶ		
白いつぶ		
黒いつぶ		

3

--

4 (1)

--

 (2)

--

5 方位

--

 原因

--

6 (1)

--

(2)

--