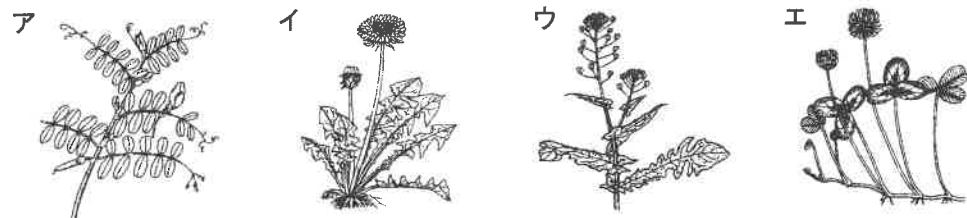


1 校庭や通学路など、身近なところにも多くの植物が生育しています。校庭の周囲を調べたところ、Aナズナ、シロツメクサ、カラスノエンドウを見つけました。これらを比較してみると、葉の形、B葉のつき方、C茎や根のつくり、花の構造など、いろいろな点に違いがあることがわかります。

そこで、いくつかの植物の成長の様子を調べることにしました。アサガオ、ホウセンカ、ヘチマのD種をまいて育てたところ、数日後にいずれも2枚の葉(子葉)が広がりました。その後、E3枚目の葉が出ましたが、その葉は最初に出た2枚の葉とは形が異なっていました。また、それぞれの花を咲かせたところ、F花の構造にも違いがみられました。

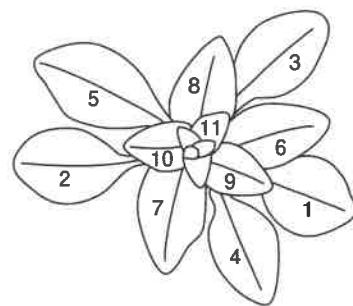
以下の問いに答えなさい。なお、図の縮尺は、等しいとは限りません。

問1 下線部Aについて、(1)ナズナ、(2)シロツメクサ、(3)カラスノエンドウはどれですか。当てはまるものを次のア～エからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。



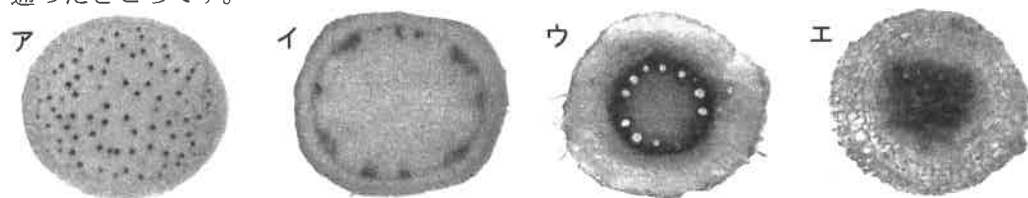
『新しい科学 1年 教師用指導書 研究編』(東京書籍)

問2 下線部Bに関連して、右の図はメマツヨイグサという植物の葉のつき方を上から見たものです。葉についている数字は、葉が出た順番を示しています。この図の葉は、どのような決まりでついているのでしょうか。次の文の空欄に当てはまる数値を整数で答えなさい。「時計回りに平均()°回転したところに次の葉をつける」



岩瀬徹・大野啓一 著『写真で見る植物用語』(全国農村教育協会)をもとに作成

問3 下線部Cに関連して、ホウセンカの茎の断面を表している図はどれですか。次のア～エから1つを選び、記号で答えなさい。ただし、図中の色の黒い部分は着色した水が通ったところです。

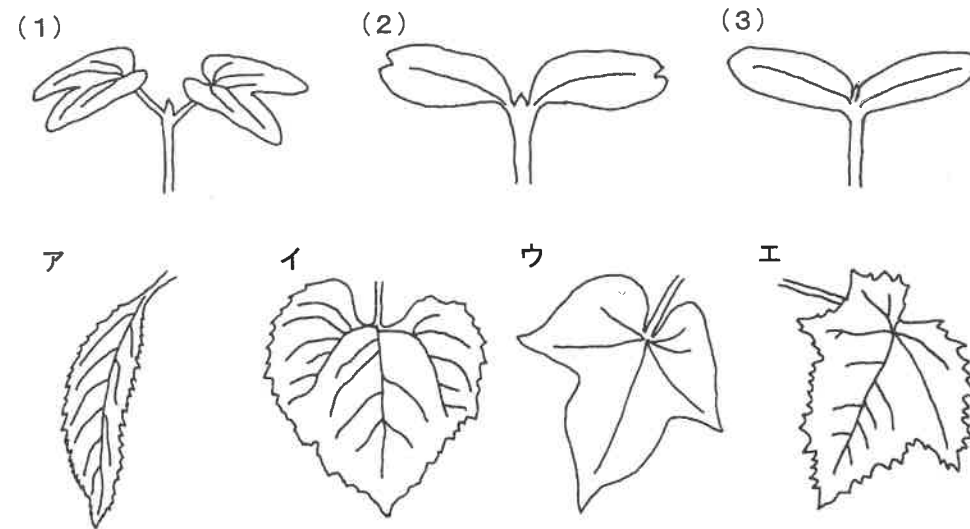


『中学校 科学1』(学校図書)

問4 下線部Dについて、一般に、植物の種子が発芽するのに必要な条件は何ですか。当てはまるものを次のア～オから3つを選び、記号で答えなさい。

ア 日光 イ 水 ウ 肥料 エ 空気 オ 適当な温度

問5 下線部Eについて、以下の図は(1)アサガオ、(2)ホウセンカ、(3)ヘチマの子葉をスケッチしたものです。(1)～(3)に対応する「3枚目の葉」はどれですか。当てはまるものを下のア～エからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。



問6 下線部Fについて、右の表は一つ一つの花の構造について簡単にまとめたものです。(1)アサガオ、(2)ホウセンカ、(3)ヘチマの花は、表のA～オのどれに当てはまりますか。当てはまるものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。答えが複数ある場合はすべて選ぶこと。

	がく	花びら	おしべ	めしべ
ア	○	○	○	○
イ	×	○	○	○
ウ	○	○	×	○
エ	○	○	○	×
オ	×	×	○	○

○:あり ×:なし

問7 下線部Fに関連して、アサガオ、ホウセンカ、ヘチマは花粉を昆虫に運んでもらいます(虫媒花という)。花粉を風に運んでもらう花(風媒花)と比較したときに、虫媒花の特徴として、当てはまらないものはどれですか。次のア～エから1つを選び、記号で答えなさい。

- ア 大量の花粉をつくるものが多い
- イ 花粉の表面に毛や突起があるものが多い
- ウ においやみつなどを出すものが多い
- エ 目立つ色の花びらをもつものが多い

2 たろうさんはゴムの性質を調べたところ、ゴムは加熱すると縮むことを知りました。そこで、バルーンアートで使う細長い風船を用いて以下のような実験を行いました。後の問いに答えなさい。ただし、割り切れない場合は小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで答えなさい。

バルーンアートで使う風船に空気を入れると風船の一部が膨らみ、風船全体は膨らみませんでした。風船に入れる空気の量を2倍にすると膨らんだ部分の長さが2倍になり、太さはほとんど変わりませんでした。さらに、膨らんでいない部分がなくなるまで風船に空気を入れても、膨らんだ部分の太さはほぼ変化しませんでした。膨らんでいない部分がなくなったところで空気を抜くのをやめました。空気を抜くと、しぼんだ風船の長さは48.6 cm でした。しぼんだ風船にドライヤーで温風をあてたところ、長さは36 cm になりました。その後、膨らんでいない部分がなくなるまで風船に空気を入れると長さが162 cm に、空気を抜くと再び48.6 cm になりました。続けて温風をあてると長さが36 cm に戻りました。以下の実験では、ドライヤーの温風をあてて36 cm に戻した後の風船を使いました。ただし、膨らんだ部分の太さはどこも同じで長さだけが変化するものとし、膨らんでいない部分の空気の体積は考えないものとします。また、空気を右端に移動させるときには、風船の膨らんだ部分がそのまま右へずれていくものとします。

風船の長さの半分まで空気を入れて膨らませました。残りの半分は膨らむことはなく、風船の長さは99 cm になりました(図1)。その後、空気を抜きました。

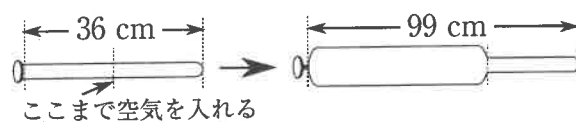


図1

問1 空気を抜いた後の風船の長さは何 cm ですか。

風船の長さの $\frac{2}{3}$ まで空気を入れ、その半分を右端に移動させました(図2)。真ん中のしぼんでいる部分にだけドライヤーで温風をあててから空気をゆっくり抜きました。ただし、空気を抜くときにドライヤーをあてた部分は膨らむことはありませんでした。

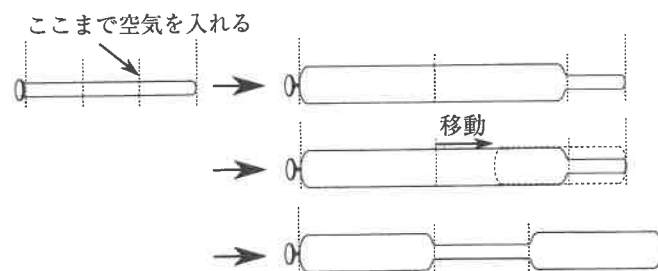


図2

問2 空気を右端に移動させた直後の風船の長さは何 cm ですか。

問3 空気を抜いた後の風船の長さは何 cm ですか。

空気を入れない風船と、膨らんでいない部分がなくなるまで空気を入れた風船をそれぞれ冷凍庫に入れ、十分に時間を経過させました。その後、それぞれの風船を取り出し、室温になるまで待ちました。空気を入れた方の風船は空気を抜くと、長さが戻りきらず51.6 cm になりましたが、ドライヤーで温風をあてると再び長さが36 cm に戻りました。空気を入れなかった方の風船は冷凍庫から取り出しても長さは変化しませんでした。また、室温になってから空気を入れても、冷凍庫に入れる前の風船と変化の仕方は同じでした。

風船の長さの半分まで空気を入れ、風船を冷凍庫に入れて十分に時間を経過させました。その後、風船を取り出して室温になるまで待ち、空気を抜きました。

問4 空気を抜いた後の風船の長さは何 cm ですか。

風船の長さの $\frac{1}{3}$ まで空気を入れ、冷凍庫に入れて十分に時間を経過させました。その後、風船を取り出し、室温になってから風船の中の空気を右端に移動させました(図3)。最後に空気をゆっくり抜きました。空気を抜いているとき、風船は膨らむことはありませんでした。



図3

問5 空気を抜いた後の風船の長さは何 cm ですか。

風船を2つ用意し、A・Bとしました。Aの風船に空気を入れ、Bの風船にはAの2倍の量の空気を入れました。Aの風船の空気を右端へ、Bの風船の空気の半分を右端へそれぞれ移動させたところ、Aの風船の長さが80.1 cm、Bの風船の長さが111.6 cm になりました(図4)。

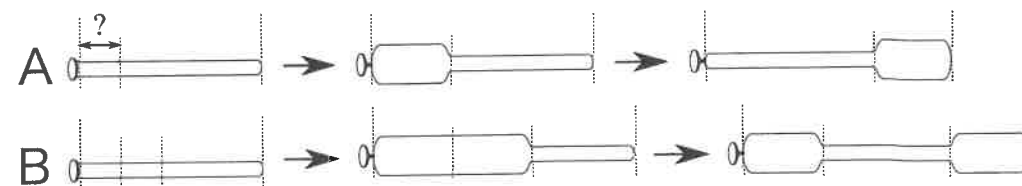


図4

問6 Aの風船で、初めに空気を入れた部分の長さは何 cm ですか。空気を入れる前の長さで答えなさい。

3

次の文章は1909年にノーベル化学賞を受賞したドイツの化学者オストワルドが、はじめて化学を学ぶ子どもたちに向けて1903年に書いた著書「化学の学校」の一節です(ただし、読みやすいように一部を変えています)。先生と生徒の会話文をとおして、化学という学問はあらゆる物質の学問であり、化学を学ぶことは森の中を散歩するように楽しいことだと教えています。後の問いに答えなさい。



生徒 それではいったい物質とは何ですか。

先生 それは一言では言えない。では君が実際物質というものを知らないのか、それともそれをうまく言えないのか、ひとつ試してみよう。これは何ですか。

生徒 砂糖だと思います。

先生 なぜそう思う？

生徒 そうですね。ビンの中の砂糖にそっくりだからです。ちょっとなめさせて下さい。

——あ、これは砂糖です。甘い味がします。

先生 まだそのほかに①砂糖を識別する方法を知っていますか。

生徒 はい、指につけるとベトベトします。これも実際ベトベトします。

先生 実際に君が何かしら物質を手^{わた}に渡されて、それが砂糖かどうかと聞かれたときには、いつもそういう方法で判定することができます。すなわちまず外観や味により、またさらに粘着性^{ねんちやくせい}によってそれを知るわけです。この識別のめじるしのことを、その物の性質と呼びます。わたしたちは砂糖をその性質によって知るので。砂糖は一つの物質です。すなわちわたしたちは物質をその性質によって認識^{にんしき}するので。——ところで君は物質のもつすべての性質が物質の認識に役立つと思いますか。

生徒 そう思います。性質がわかっているれば——

先生 ではひとつみてみよう。砂糖にはただ一種しかないでしょうか？——そうではない。氷砂糖というものを知っているでしょう。あの大きな塊^{かたまり}になっている砂糖。それから粉砂糖。あの白砂のような粉状のもの。どちらも砂糖です。というのは氷砂糖を乳鉢^{にゅうぼち}の中で砕くと粉砂糖ができるからです。

生徒 あ、なるほど、両方とも同じものなんですね！

先生 両者は「同一の物質」砂糖です。しかしその性質のうち一つは変わってしまいました。物体のもつ形も一つの性質です。これは勝手に変えることができます。しかし物質は依然として変わらずにいます。また分量についても同様です。たとえビンの中に砂糖がいっぱい入っているように、あるいはほとんど空っぽであろうが、その中にあるものはいつも砂糖です。すなわち形と分量とは物質を認識すべき性質とはならないのです。——砂糖は温かいのか、冷たいのか？

生徒 わかりません。——どちらにでもなるんではありませんか！

先生 そうです。温かいとか冷たいとかは物質の認識に役立つ性質ではありません。

生徒 それはそうですね。考えてみると砂糖は大きくも小さくも、温かくも冷たくも自由にできますね。

先生 そうですね。それでようやくはっきりしましたね。物の性質の中には変えることのできないものがあります。砂糖が甘みをもつことや指にベトつくことは、いつも砂糖に見られることがらです。しかしその大きさや、形や、その温度は変えることができます。どんなものでも一定の物質は一定不変の性質をもっています。そしてどんなものでもこの一定不変の性質をもっているものには、その物質の名前があたえられます。このさい、その物質が温かくても冷たくても、大きくても小さくても、またその他どんな②可変の性質をもっていようと、それは関係しないのです。しばしば③物はその用途^{よう}や形によってその物質とは異なった名前がつけられていますが、そんな場合にもそれは一定の物質からできていると言います。

生徒 どうも全部はわかりません。

先生 これは何ですか。またあれは？

生徒 針とハサミです。

先生 それらは物質ですか？

生徒 よくわかりません。——どうも、物質じゃないようです。

先生 わかりにくいときには、いったいこの物は何からできているかと考えてみればよい。するとたいがい物質の名前が頭にうかびます。針とハサミは何からできていますか。

生徒 鉄です。では鉄は物質ですか。

先生 そうです。鉄のひとつだけはやはり鉄です。たとえ大きくても小さくても、冷たくても温かくても鉄にちがいはありません。

生徒 それならば紙も物質であるはずですが。それは本も紙からできていますから。木質も机を形成しているのも物質です。そしてレンガも物質です。暖炉はレンガからできていますから。

先生 最初の二例は正しい。でも最後のはいけない。レンガは砕いてもなおレンガですか？そうではない。レンガという名前はある形をそなえたものにあたえられているもので物質ではあり得ない。ところでレンガは何から作りますか。

生徒 粘土から。

先生 粘土は物質ですか。

生徒 そうです——いや——やはりそうです。というのは粘土を砕いてもやはり粘土のままです。

先生 まったくその通り。④そのやり方で、当分のうちは疑問が起きても用が足りません。すなわち、まず何から物ができているかと考え、そして答えを得たならば、さらに砕いた場合にもそのままのままでいるかどうかを考える。そのとき何ら変わりがなければそれが物質なのです。

オストワルド 著/都築洋次郎 訳『化学の学校 上』(岩波書店)

問1 下線部①に関連して、別々の試験管にとった食塩水と炭酸水を識別するためにある方法で実験したところ、次のような結果になりました。ある方法とはどんな方法ですか。5文字以内で答えなさい。

結果

「片方の試験管の中には白い粒だけが残ったが、もう片方は何も残らず空になった」

問2 下線部②について、ここで述べられている「可変の性質」の例として適当なものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 20℃の水 100 cm³に溶けるミョウバンの最大の重さ
- イ 氷ができはじめる温度
- ウ 砕いた氷砂糖のひとかけらの体積
- エ アンモニアのつんとするにおい
- オ 窓ガラスの表面温度

問3 下線部③の例として「ドライアイス」があります。ドライアイスを温めると気体に変わります。この気体は、石灰水を白くにごらせる性質があります。「ドライアイス」を形成している物質の名前を答えなさい。

問4 下線部④のやり方によって物質と考えられるものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア ガラス
- イ ペットボトル
- ウ 割りばし
- エ コップ
- オ 銀

問5 この文章に登場する「先生」は、物質かどうか決めたいとき、まずどうすればいいと言っていますか。最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア その物をどのように利用しているかを考える。
- イ その物が何からできているかを考える。
- ウ その物がどこでできたかを考える。
- エ その物がいつできたかを考える。

問6 この文章に登場する「先生」は、化学であつかう「物質」は何を持っていると言っていますか。文章中から7文字で抜き出しなさい。

4

次の文章A～Cは、関東地方に住む太郎さんが書いた日記です。これらの日記は、ある月の連続する3日間のもので、ただし、A～Cの日記は日付順とは限りません。方位磁針の針は、常に正確に南北を指しているものとして、後の問いに答えなさい。

A ○月※日

海辺では今日もこちよい南風が吹いていました。この風が吹くしくみは、だいたい見当がついていました。前に①ビーカーに水を入れ、底の中心ではなく端の方を加熱する実験(図1)をやったことがあるからです。絵の具が少しずつ溶けて水の動きがよく見えたのを覚えていました。そこで、昨日の夕方から今日の夕方まで、海水と砂浜の温度調べをしました。②結果は予想通りでした(図2)。

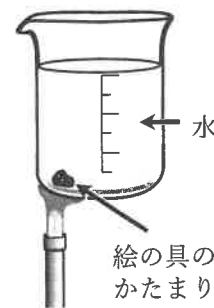


図1

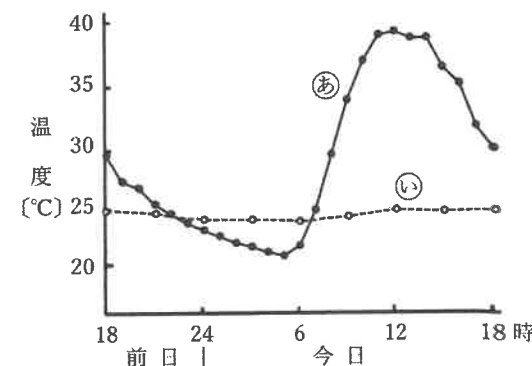


図2

B ○月◇日

いつもの砂浜で影のつき方を調べました。砂浜には方位磁針をもっていきました。家の前の道を進むと太陽が正面に見えました。交差点を1つ曲がると、それまで左右方向を指していた方位磁針の針は反時計回りに90°回転しました。そこからまっすぐ進んで砂浜まで行き、③自分の影が前方にできるように向きを変えると、方位磁針の針は再び左右方向を指し、右手の向きが北でした。

C ○月△日

海辺でいつもより高い波を調べていると、雨が降ってきました。家に帰って雨に濡れていた洗濯物を、外でも雨のかからない場所に移動させました。午後5時ごろ、まだ雨は降り続けていましたが、洗濯物は少し乾いていました。

問1 Aの日記の下線部②について、図2で砂浜の温度を表すグラフは㉑と㉒のどちらですか。また、海水と砂浜の温度調べをしている間は、どのような空の様子だったと考えられますか。最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 砂浜のグラフは㉑で、雲がなく晴れていた。
- イ 砂浜のグラフは㉑で、雲におおわれていた。
- ウ 砂浜のグラフは㉒で、雲がなく晴れていた。
- エ 砂浜のグラフは㉒で、雲におおわれていた。

問2 Aの日記について、下線部①の実験の様子と下線部②の結果を合わせて考えた時、海辺の風の吹き方として最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。なお、陸風とは陸側から海側に向かって吹く風であり、海風とは海側から陸側に向かって吹く風のことです。

- ア 昼間は陸風、夜間は海風で、昼間の風の方が夜間の風よりも強い。
- イ 昼間は陸風、夜間は海風で、夜間の風の方が昼間の風よりも強い。
- ウ 昼間は海風、夜間は陸風で、昼間の風の方が夜間の風よりも強い。
- エ 昼間は海風、夜間は陸風で、夜間の風の方が昼間の風よりも強い。

問3 Bの日記の下線部③について、このときの時刻として最も適当なものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 8時 イ 12時 ウ 16時

問4 Bの日記について、家を出て砂浜に向かうまでの道順として最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。なお、家から砂浜までに曲がった交差点は1つしかなく、歩いた道はいずれもまっすぐでした。

- ア 東に向かい、交差点を曲がって北に向かった。
- イ 東に向かい、交差点を曲がって南に向かった。
- ウ 西に向かい、交差点を曲がって北に向かった。
- エ 西に向かい、交差点を曲がって南に向かった。

問5 A～Cの3つの日記が書かれたのは何月ですか。最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 3月 イ 6月 ウ 9月 エ 12月

問6 空の様子を表1の天気マークで表すと、日記を書いた連続する3日間を含む1週間の空の様子は、表2のとおりでした。A～Cの日記を日付順に並べ直したとき、1日目となるのは月曜日から金曜日のうち何曜日ですか。なお、空の様子は6時間ごとに示しています。

表1 空の様子と天気マーク


















空の様子	雲がなく晴れている	雲におおわれている	雨が降っている
天気マーク			

表2 1週間の空の様子

曜日	月	火	水	木	金	土	日
6～12時							
12～18時							
18～24時	