

1

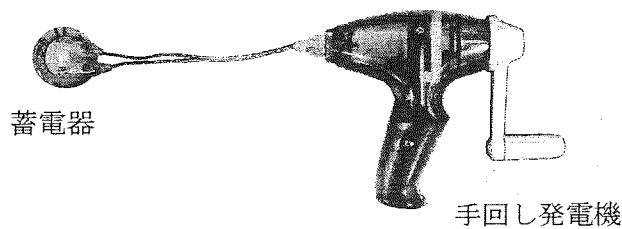
次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

最近、「エコ」であるということから街路樹のイルミネーションや信号機をはじめ、さまざまな場所で LED（発光ダイオード）の導入がさかんになってきています。そこで、従来の電球と LED のちがいを知るために豆電球と豆球型 LED を用いて実験を行いました。

どちらも、新品の電池に接続し、明かりが消えるまでの時間を計測したところ、豆電球は数時間後には消えていましたが、LED は 1 日たってもついていました。豆電球は接続して 30 分してからさわると温かくなっていましたが、LED では温かさは感じられませんでした。

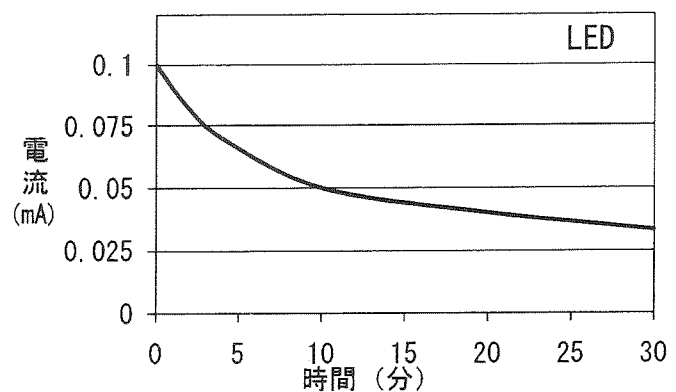
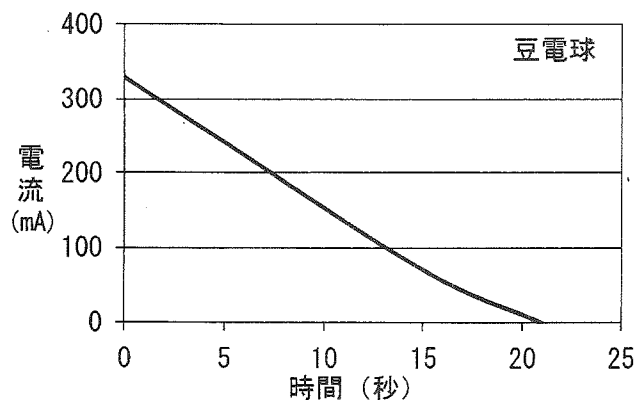
電池では実験時間が長くなりすぎるので、少ない電気を蓄えることができる蓄電器（コンデンサー）を用いることにしました。蓄電器は発電機を接続して電気を蓄えることができます。

まず、手回し発電機と蓄電器を図のように接続し、手回し発電機のハンドルを一定の速さでまわして蓄電器に電気を蓄えました。その後、蓄電器を豆電球につなぎ豆電球が消えるまでの時間を調べました。ハンドルを回した回数による明かりが消えるまでの時間（点灯時間）は表のとおりです。それぞれの時間は同じ回数だけハンドルを回した実験を 5 回ずつ行い平均をとったものです。



ハンドルを回した回数	点灯時間（秒）
5 回	2.76
10 回	4.76
20 回	5.52
30 回	6.11

次に、ハンドルを回した回数が同じときに豆電球と LED では、流れる電流にどのようなちがいがあるかを調べるために、電気を蓄えた蓄電器と電球をつないだ回路に電流計を接続し、流れる電流の大きさを調べました。結果は次のグラフのとおりです。このとき、電球は 4.5 秒後に消えましたが、LED はついたままでした。実験後、豆電球を電池に接続すると明かりがつき、電球が切れていないことが確かめられました。



問 1 ハンドルを回す回数と蓄電器に蓄えられる電気の量について、実験からわかることを 1 つ選びなさい。

- ① 回数が多いほど蓄えられる電気の量は多くなる。
- ② 回数が多いほど蓄えられる電気の量は少なくなる。
- ③ 回数が多くても蓄えられる電気の量は変わらない。

問 2 豆電球に流れる電流について、実験からわかることを 1 つ選びなさい。

- ① 電流が流れなくなったとき、明かりが消える。
- ② 電流が流れていてもある大きさ以下の電流だと明かりがつかない。
- ③ 電流が流れていても一定の時間がたつと明かりが消える。

問 3 次の文中の（ ）にあてはまることばを選び、番号で答えなさい。

同じ電気の量を消費するのに、電流の大きさが（ア、① 小さい、② 大きい）ほどより早く消費してしまうことがわかる。豆電球と LED では LED の方が（イ、① 小さな、② 大きな）電流で明かりがつくので、同じ電気の量であれば、（ウ、① 豆電球、② LED）の方が長くつく。また、同じ時間使用したときには（エ、① 豆電球、② LED）の方が使う電気が少なくてすむ。

問 4 雪国では、信号の電球を LED に変えることによって、ある不都合が起こることがあります。どのような不都合が考えられますか。

2

ろうそくの炎は芯に近いところから外側に向かって炎心、内炎、外炎の3つの部分に分かれています。ろうそくが明るく、時間をかけてゆっくり燃える理由を調べるため、以下のような実験をしました。

<実験1> 図1のように、ろうそくの炎にガラス棒を入れると、(1)にふれた部分だけが(2)色になります。このことから(3)が(4)色で一番明るい理由がわかります。

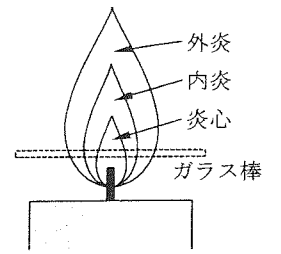


図1

問1 (1)～(4)に適することばを答えなさい。ただし、同じことばをくり返し用いてもかまいません。

問2 下線部の理由を答えなさい。

<実験2> 図2のように、ろうそくから芯をぬきとり、芯とろうに分解し、それぞれにマッチの火を近づけてみました。

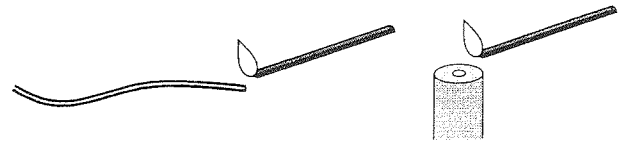


図2

問3 このときどのようなことが起こりますか。下から1つ選びなさい。

- ① 芯もろうも燃えた。
- ② 芯もろうも燃えなかった。
- ③ 芯は燃えたが、ろうは燃えなかった。
- ④ 芯は燃えないが、ろうは燃えた。

次に、ろうそくが燃えるときの芯のはたらきを調べるために、いくつかの実験をしました。

<実験3> 図3のように、火のついたろうそくのふちにチョークの粉を少し入れると粉は芯に向かって動いていきました。

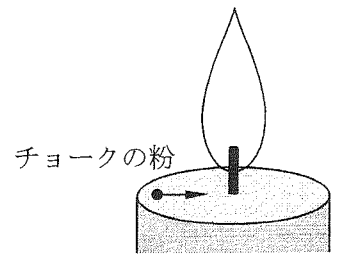


図3

<実験4> 図4のように、炎心にア、イの向きからガラス管を入れ、炎の外側の口に火を近づけたところ、アには火がつきましたが、イには火がつきませんでした。

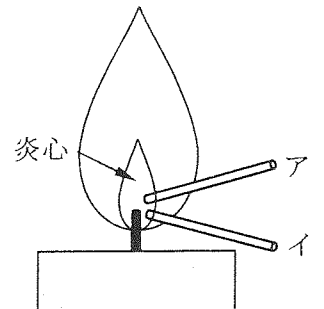


図4

問4 実験4のようになる理由を答えなさい。

以上の実験結果から考えて、芯のはたらきは次のように考えることができます。

ろうそくの先に火を近づけると、はじめに芯が燃え、その熱でろうは(1)体になります。ろうそくの上部のろうをしばらく観察するとAのようになることがわかります。そのとき芯は少しずつ(1)体のろうを(2)はたらきをします。そして(3)で(4)体になり、これが燃えて炎ができます。

問5 上の文の()に適することばを入れ、Aの様子を断面図で表し、ろうの状態(固体か液体)を示しなさい。ただし、炎と芯は図に示してあります。

<実験5> 重さも太さも同じ2本のろうそくの底をとかして、1本につなぎ合わせました。この中央に針金を通して図5のように台の上のビーカーにのせ、左のろうそくをやや下にして、左右のろうそくにほぼ同時に火をつけました。

問6 このあと、ろうそくはどのように動きますか。下から1つ選びなさい。

- ① 左のろうそくが真下にくたところで止まる。
- ② 左のろうそくが真上にくたところで止まる。
- ③ 左回りに回転し続ける。
- ④ 右回りに回転し続ける。
- ⑤ シーソーのように上下運動をくり返す。

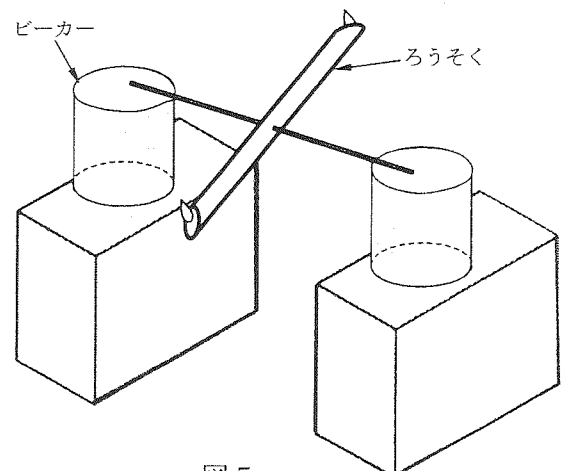


図5

3

次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

昨年(ア)は国際生物(ア)年であり、名古屋では生物(ア)条約第10回締約国会議(COP10)が開催され、世界中で生物(ア)を守ろうとする動きが盛んになっています。日本は島国で海に囲まれており、海にはとてもたくさんの生物が生活しています。特にサンゴ礁には多くの生物が集まっています。

サンゴのうち、サンゴ礁をつくらない種類を非造礁サンゴ、サンゴ礁をつくる種類を造礁サンゴといいます。造礁サンゴの体内には褐虫藻とよばれる藻類がいます。造礁サンゴの骨格は貝殻と同じ炭酸カルシウムからできており、その材料は海水中にとけている(イ)とカルシウムです。サンゴが骨格をつくるのには、褐虫藻の光合成が必要だと考えられています。それは次のことから示されます。

造礁サンゴと非造礁サンゴのカルシウムの取り込み速度は、暗いところではAが、明るいところでは、Bが10倍程度も大きくなります。また、造礁サンゴから褐虫藻を取り除くと、カルシウム取り込み速度は非造礁サンゴと同じくらいになります。実際に、造礁サンゴは(ウ)がとどく、透明度が高く浅い海域にしか生息しません。

サンゴ礁は現在、さまざまな要因によって危機にひんしているといわれています。特に近年、世界各地のサンゴ礁で大規模なサンゴの「白化現象」が観察されています。サンゴの体内にいる褐虫藻は、何らかのストレスを受けると、サンゴから抜け出て、サンゴが白く見えるようになり(白化現象)、最終的にサンゴが死んでしまいます。

一方、サンゴ礁があれてしまう別の原因の一つとして、大型のヒトデであるオニヒトデによるサンゴへの食害が以前より指摘されています。オニヒトデは大昔からサンゴ礁で生活している生物の一員であり、おもに成長のはやいサンゴを食べます。しかし、大発生するとサンゴが大量に食べられてしまうため、地元のダイバーがサンゴ礁でオニヒトデを取り除いています。

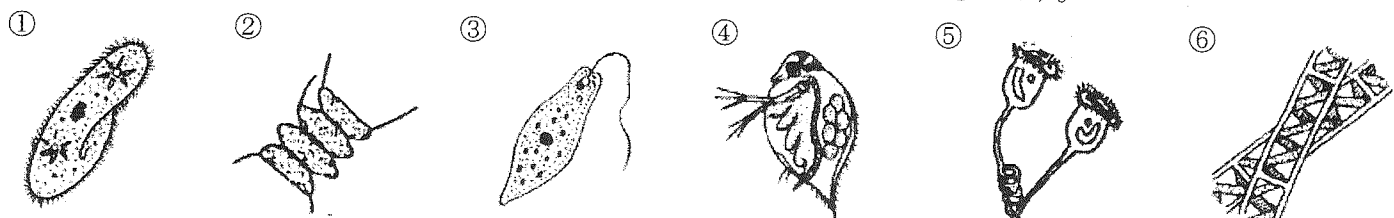
問1 文中の()に適することばを答えなさい。

問2 文中のAにあてはまる文を次から1つ選びなさい。

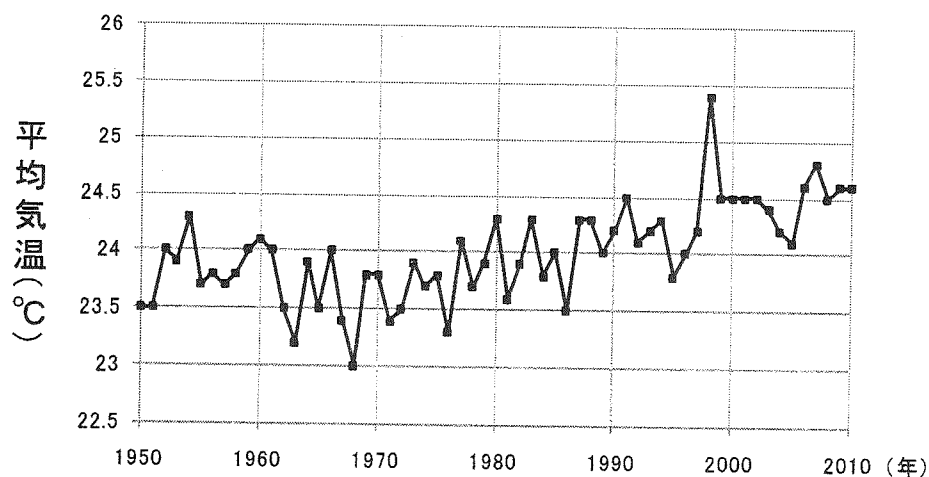
- ① 同じである ② 造礁サンゴのほうが大きい ③ 非造礁サンゴのほうが大きい

問3 文中のBに「造礁サンゴ」、「非造礁サンゴ」のどちらかを入れなさい。

問4 池や川にも光合成をする小さな生物がいます。池や川にいて、光合成を行う生物を3つ選び、それぞれの生物の名前も答えなさい。ただし、①～⑥の生物はそれぞれ異なる倍率で観察・スケッチしたものです。



問5 石垣島では1998年と2007年に大規模な白化現象が見られました。下のグラフは石垣島の平均気温を1950年から2010年まで示したものです。このグラフから、造礁サンゴがどのようなストレスを受けて白化したと考えられますか。

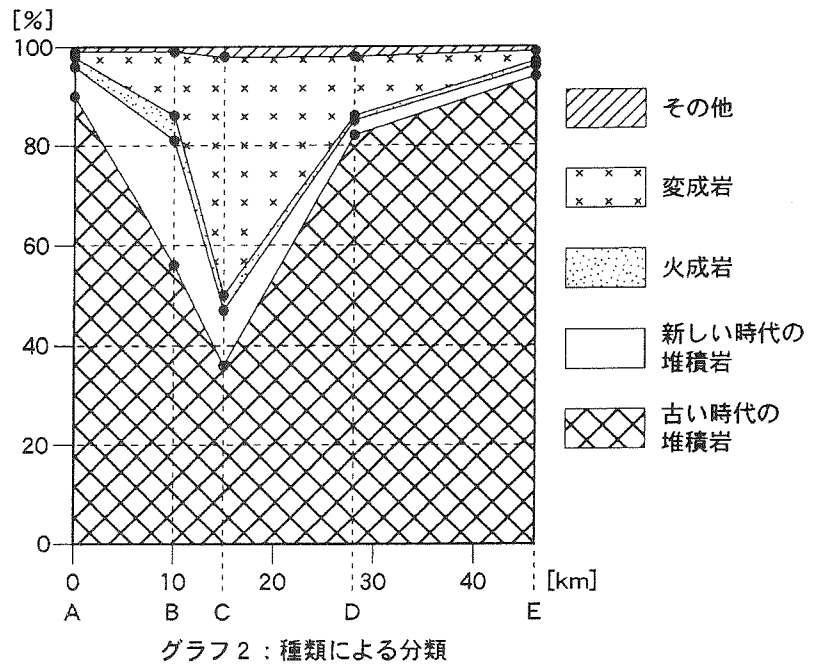
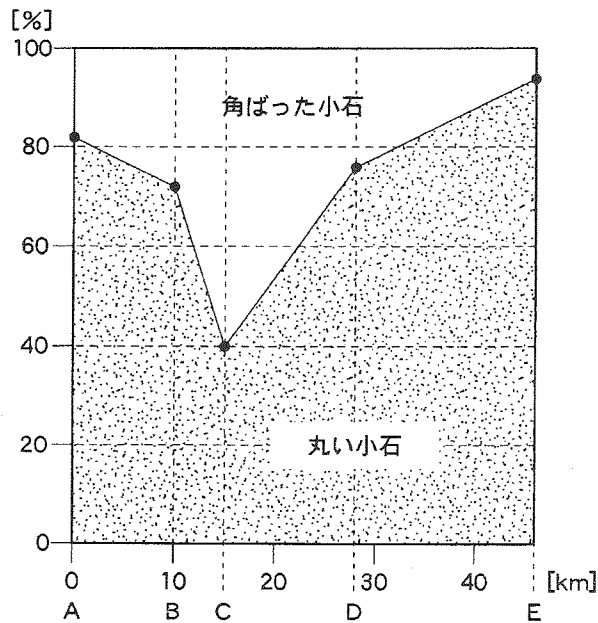


問6 下線部について、オニヒトデを完全に取り除くことに賛成ですか、反対ですか。理由とともに述べなさい。

4

川原の小石に関する次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

川原の小石を調べると、いろいろなことを知ることができます。荒川は東京都と埼玉県の間を流れる川で、埼玉、山梨、長野県の県境にまでその水源をさかのぼることができます。上流の埼玉県秩父地域の地点Aを起点として、46 km はなれた中流となる熊谷地域の地点Eにかけて、5つの地点の川原で小石を150個ずつ集めました。集めた小石はその形と岩石の種類で分類し、下のグラフ1、2にまとめました。



地層が長い時間をかけて岩石となったものを堆積岩とといいます。荒川は、地点Aよりも上流では古い時代の堆積岩やマグマが冷えて固まってできた火成岩からなる山の中を流れ、地点AからCまでは新しい時代の堆積岩からつくられている盆地の中を流れます。地点CからDまでは、変成岩という地下深くの高温や高圧で元の岩石から性質が変化してしまった岩石でできている山の中を流れて、地点Dで平野に流れ出ます。地点Dよりも下流では、盆地をつくっている新しい時代の堆積岩だけでなくさらに新しい時代の地層が分布しています。

問1 小石をふくむ地層が堆積岩となったものを何といいますか。

問2 次の文章は、グラフ1、2を比べてわかることを述べたものです。文中の()にあてはまるものを下のア～タから選びなさい。

一般に、川原の小石は(①)流には角ばったものが多く、(②)流では丸くなったものが多く見られます。これは、川の流れで小石が運ばれているときに、小石どうしがぶつかったり、川底にこすられたりして丸くなっていくためと考えられています。地点Aと地点(③)を比較すると、荒川でもよくあてはまります。

けれども、地点BやCではそういえません。これは、川の流れでけずられた、(④)小石が新しく加わったからだと考えられます。このことは、グラフ2を見ると地点Bでは(⑤)、Cでは(⑥)のように、そのすぐ近くに見られる種類の岩石の割合が高くなっていることからわかります。

新しく加わった小石も、種類によってその後の変化はさまざまです。たとえば、新しい時代の堆積岩は、少し離れるとより細かい(⑦)や泥となってしまうので、その割合はすぐに小さくなってしまいます。ところが、古い時代の堆積岩はこわれにくく、地点Aより上流に分布しているのに、調べた川原のすべての地点で(⑧)小石として残っています。

- ア. 上 イ. 中 ウ. 下 エ. A オ. B カ. C キ. D ク. E
- ケ. 角ばった コ. 丸い サ. 古い時代の堆積岩 シ. 新しい時代の堆積岩 ス. 火成岩
- セ. 変成岩 ソ. れき タ. 砂

問3 グラフ2の「その他」は川原で小石とまちがえてしまった小石以外のものです。小石とまちがえてひろってしまうような人工のものにはどのようなものがありますか。1つ答えなさい。

1 問1 問2 問3

ア	イ	ウ	エ
---	---	---	---

問4

2 問1

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

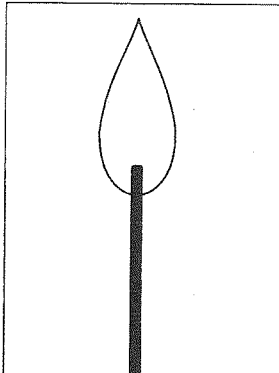
問2 問3

問4 問5

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

問6

問5 A



3 問1

ア	イ	ウ
---	---	---

問2 問3

問4

<small>記号</small>	<small>名前</small>	<small>記号</small>	<small>名前</small>
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

問5

問6

4 問1 問2

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
---	---	---	---	---	---	---	---

問3