

1 次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

- (1) 「乾くと色が消えるスティックのり」があります。右の写真の「のり」は紙にぬった瞬間は青色ですが、空気に触れると色が消えます。これは、写真の「のり」がアルカリ性から酸性に変わるため、含まれている試薬の色が青から透明に変わるからです。なぜ「のり」が酸性に変わるのかを答えなさい。



- (2) 打ち上げ花火を少し遠くから見ると、大きく開く花火が見えてから、しばらくしてさく裂音が聞こえますが、その時間のずれが生じる理由を「音の」という書き出しで答えなさい。



2 次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) 文章中の(①)・(②)に入る適語を答えなさい。

デンプンは、口の中のだ液に含まれる(①)という消化酵素によって分解される。そして、小腸まで移動する間にブドウ糖などに分解され、血管内に吸収される。吸収されたブドウ糖の一部は、(②)でグリコーゲンに変えられ、一時的にたくわえられる。

(2) 文章中の(①)から(③)に適する数値を答えなさい。

今、摩擦のない水平面上で静止している質量 2 kg の物体が、磁石の力で引かれるとします。そのとき、磁石の力が物体にする仕事が 16 J だとすると、物体の運動エネルギーは増加して(①) J になります。また、物体の速さは(②) m/s になります。

この物体に力が加えられている間に動いた距離が 10 m だとすると、加えられた力の大きさは(③) N になります。

3 次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

写真1から3は、気象庁のホームページから転載したものである。写真1には、日本列島の南に直径1000kmをこえる雲の渦が写っている。これは、大型の(①)の雲であるが、雲は対流圏の範囲にだけ存在していることから、厚さは10km程度で、図の(②)のような形である。

(①)に適する語をアからオまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

(②)に適する図をアからウまで中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

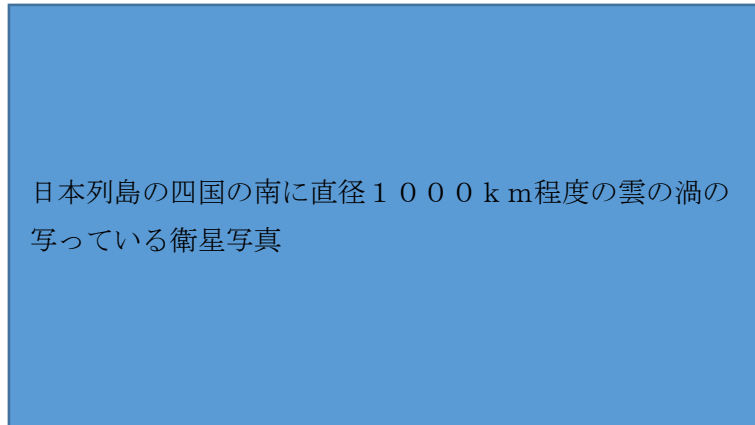
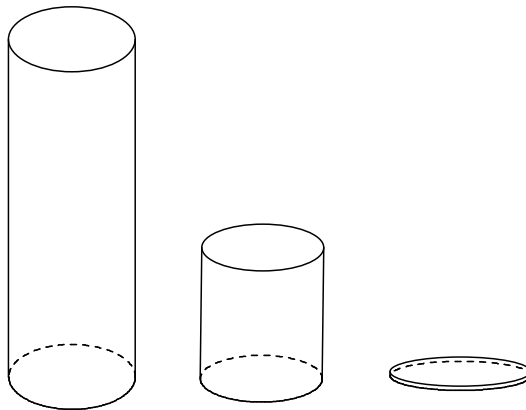


写真1

①の語群 ア つむじ風 イ 台風 ウ 竜巻 エ 熱帯高気圧
 オ 熱帯低気圧

②の選択肢



ア イ ウ

(2) 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

6月末の写真2には、日本列島付近を東西につらなる (③) の雲が写っている。

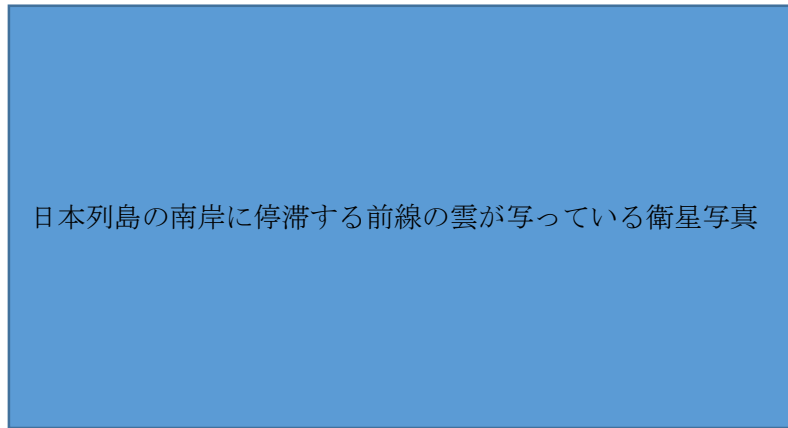


写真2

(③) に適する語を次のアからエまでの中から1つ選び、そのかな符号を書きなさい。

ア 梅雨前線 イ 秋雨前線 ウ 寒冷前線 エ 温暖前線

(3) 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

写真3は、典型的な冬型の雲の様子である。ユーラシア大陸上の冷たく乾燥した
(④) 気団から日本へ向かう空気は、ロシアとロシア沿岸部では (⑤)。その後、日本海を渡るにつれて海面から水蒸気が供給される。また、海水に暖められて上昇しながら進み、日本に達すると雪か冷たい雨を降らせる。

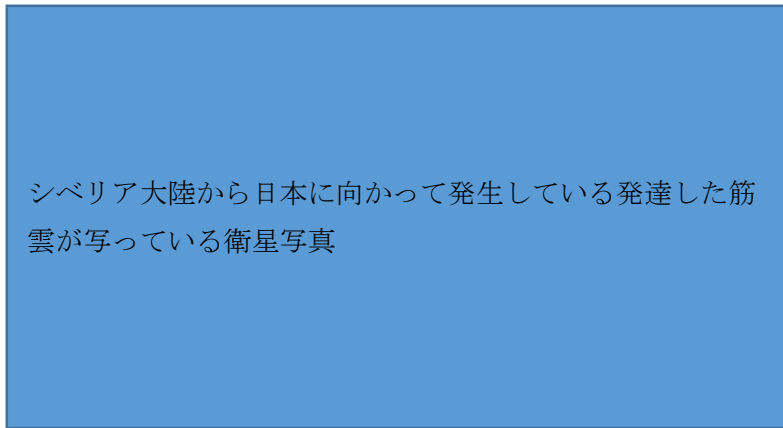


写真3

(④)、(⑤) に適する語の組み合わせを表の **ア** から **コ** までの中から 1 つ選び、そのかな符号を書きなさい。

	(④)	(⑤)
ア	オホーツク海	雲を作る
イ	シベリア	雲を作る
ウ	小笠原	雲を作る
エ	揚子江	雲を作る
オ	赤道	雲を作る
カ	オホーツク海	雲を作らない
キ	シベリア	雲を作らない
ク	小笠原	雲を作らない
ケ	揚子江	雲を作らない
コ	赤道	雲を作らない

- (4) 写真4は、ある天文現象が起こったときの衛星写真である。太平洋上（日本の南東）に黒い影が見える。

この影の中心にいる人が、観測できる天文現象を答えなさい。

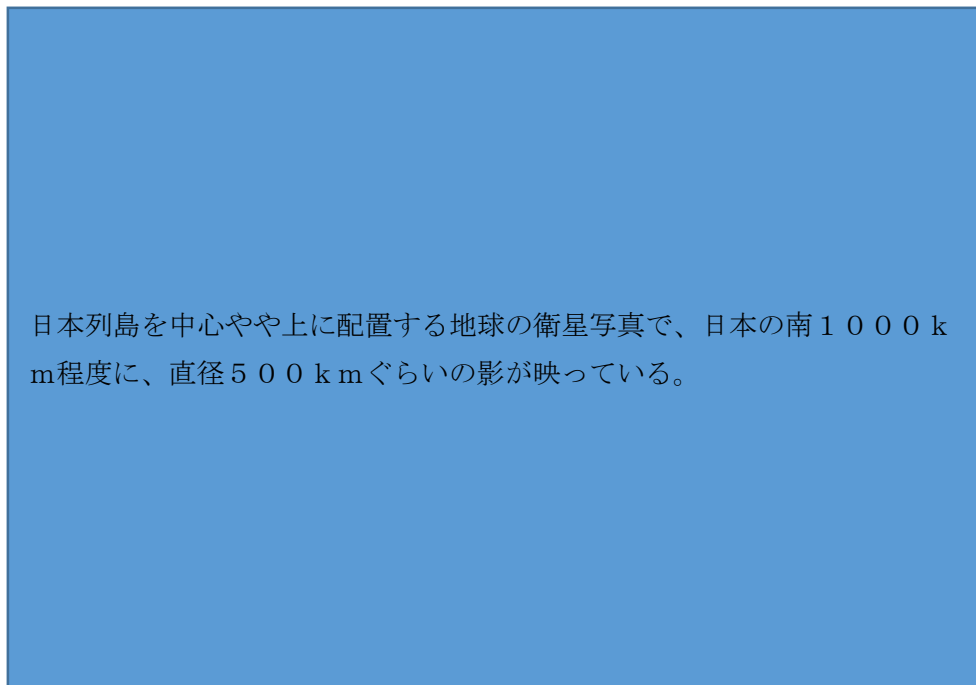


写真4 NASAのホームページより転載

- 4 鉄粉末 5.6 g と硫黄粉末 3.2 g を混ぜ合わせて試験管に入れ、試験管の上部を綿花でかたく栓をして、写真 1 のように加熱すると鉄粉末と硫黄粉末は全て過不足なく反応する。

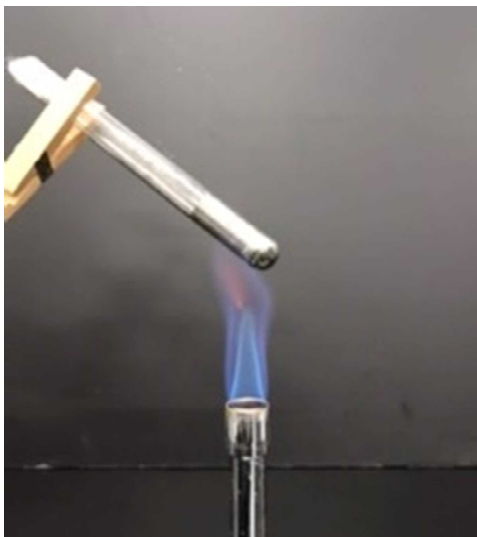


写真 1

化学反応式は以下のとおりである。



次の表は、鉄と硫黄の質量をそれぞれ変えて、3回実験した結果を示したものである。次の(1)から(3)の問いに答えなさい。ただし、反応は最後まで進むとする。

	1回目	2回目	3回目
鉄の質量(g)	3.5	6.0	8.0
硫黄の質量(g)	6.0	2.8	1.6
生成物の質量(g)	5.5	7.7	A
未反応の物質の質量(g)	4.0	1.1	B

- (1) 表のAとBにあてはまる数値を答えなさい。
- (2) 鉄と硫黄が過不足なく反応するときの質量を参考にして、鉄原子1個と硫黄原子1個の質量の比は、硫黄原子1に対して鉄原子はいくつかを答えなさい。小数点以下第2位を四捨五入しなさい。

(3) 次に、写真2のようにステンレス皿の上に鉄粉を 5.0 g 入れて強く熱したところ、黒さびとなった。ステンレス皿に残る物質の質量がどうなるかを次のアからウの中から1つ選び、そのかな符号を答えなさい。また、そのように考えた理由を答えなさい。

- 選択肢
- ア 5.0 g
 - イ 5.0 g より軽い
 - ウ 5.0 g より重い

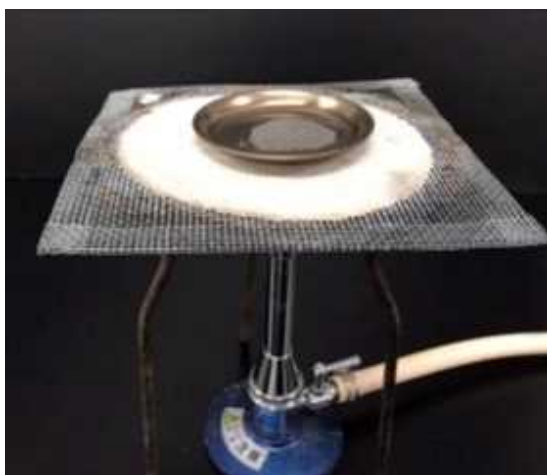


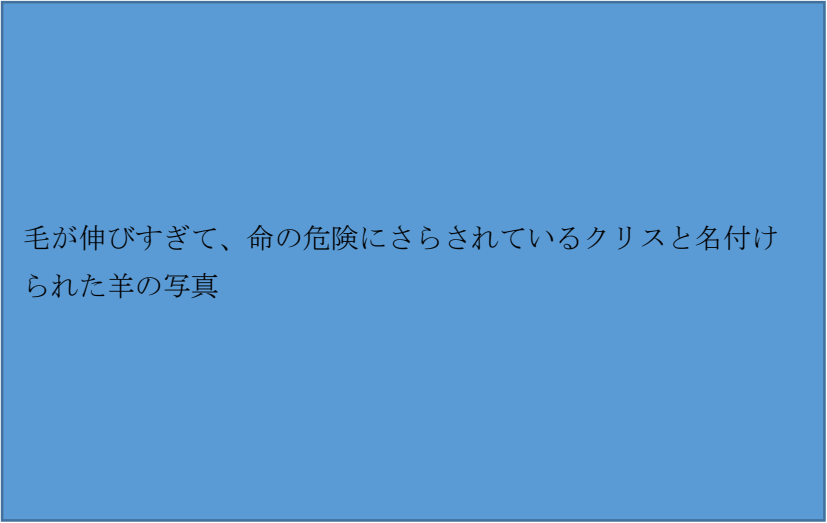
写真2

5 次の文章を読んで、あとの(1)・(2)の問いに答えなさい。

DNAの変化は生物の設計図の変化と考えることができる。生物の種類が違うということは、DNAの情報が違うということである。太古の昔、たった1種類の生物しかいなかった世界から、現在の生物の多様性が見られる世界まで変わったということは、DNAは子孫に対して完全な複製が(①)ことを示している。ある生物種で自然の状態ではDNAが変化した(違う性質を持った)世代ができた場合、その子孫が減りなければ、それを進化という。その際、もとの生物種が減るか、生き残るかは問わない。たとえば、ハチュウ類から鳥類が生まれた(進化した)が、ハチュウ類は今も存在している。恐竜の時代に生きていたトガリネズミに似た生物から私たちを含むほ乳類が進化した。その共通の祖先は滅びた。

一方、人類は、人類に有用な作物や動物を得るために人為的にDNAを変化させること、つまり品種改良を進めてきた。たとえば、ヒツジは、メソポタミアで1万年ほど前から品種改良が続けられてきた。その時代の品種改良の方法は(②)である。そのため、複数の性質が同時に変わる場合が多かった。

ヒツジの毛は上毛と下毛の2層になっていて、下毛をウールと呼び、衣料に利用している。しかし、太古の昔、人間が飼い始めた頃のヒツジの毛は、下毛が短く、犬や猫と同じく換毛かんもう(体毛が抜けて生え替わる)し、衣料としては使いにくかった。それを品種改良により、下毛が長く、また、染色しやすいように白い下毛の品種を作った。これにより、毎年暖かくなる時期に毛を刈りとり、利用するようになった。ところで、DNAは他の変化も起こした。ヒツジは、下毛が長く白くなったが、換毛をする性質も失った。よって、人間が毛刈りをしなければ、毛が伸び続け、体温調節ができず、また、不衛生となり細菌感染のリスクが増える。仮に、そのヒツジを野に放ったとしても、子孫を残しながら生き延びる可能性は低いと言える。



毛が伸びすぎて、命の危険にさらされているクリスと名付けられた羊の写真

(1) 空欄 (①), (②) に適する語を次のアからエまでの中から1つ選び, そのかな
符号を答えなさい。

①の語群

- ア 常に行われた イ 常に行われなかった ウ 常に行われたとは限らない
エ どうなっていたか判断できない

②の語群

- ア かけ合わせ イ 遺伝子組換え ウ ゲノム編集 エ 放射線照射

(2) 鳥類のような進化をした生物種の種の変化と, ヒツジのような品種改良された生物種の種
の変化はともに DNA が変化したことによる。問題文から読み取れる「進化した生物種」と
「品種改良された生物種」のそれぞれの特徴を答えなさい。

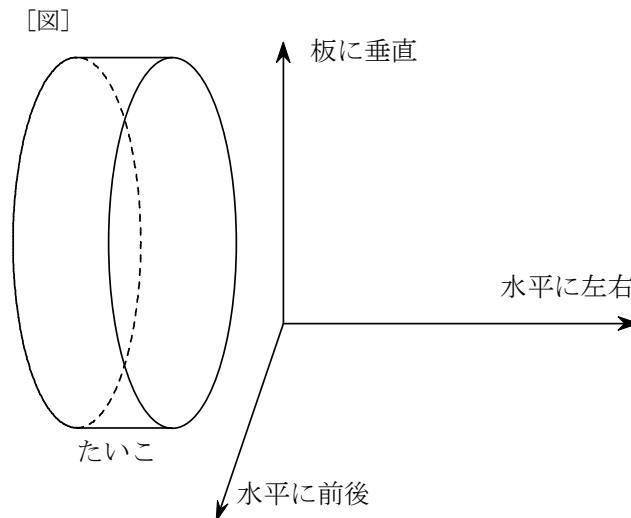
6 次の(1)から(5)の問いに答えなさい。



音が発生しているときの空気の動きは観察することが難しい。そこで、写真のように、左にたいこを置き、火のついたろうソクとストップウォッチを右側に置いた。次にたいこをたたいた直後の様子をタブレット端末で高速度撮影し、スロー再生で炎を観察した。

- (1) なぜ、炎の動きを観察することで、空気の動きを知ることができるのか説明しなさい。
(2) たいこをたたき、撮影を行ったところ、ろうソクの炎が1秒間に50回揺れた。揺れた方向はどちらか、次のアからウまでの中から1つ選び、そのかな符号を答えなさい。

- ア ろうソクの並んでいる方向(図で、水平に左右)
- イ ろうソクの並んでいる方向に垂直方向(図で、水平に前後)
- ウ ろうソクの炎の方向(図で、板に垂直)



- (3) 次に、たいこを先ほどより強くたたき、大きな音を出して、炎の動きを観察した。①振動の向き・②振動する回数・③振動の揺れ幅が、前に行った実験と比べてどうなったと考えられるかをそれぞれ答えなさい。
- (4) さらに、たいこをスピーカーに替えて、同様の実験をした。たいこと同じ高さの音をスピーカーで出して撮影して観察したところ、炎は同じ動きをしていた。次に高い音を出したところ、炎の動きに変化があった。動きの「何が」どのように変化したかを答えなさい。
- (5) 今まで炎の動きについて実験で調べた。空気の動きについて、音が大きいときは小さいときと比べて「何が」「どうなる」かを答えなさい。また、音が高いときは低いときと比べて「何が」「どうなる」かを答えなさい。

7 次の(1)から(3)の問いに答えなさい。

伊豆大島は、海底からそそりたつ火山の陸上部分です。火山活動による隆起と噴出物の堆積でできています。何度も噴火を起こしていますが、近年では1986年から1987年にかけて、島の中央にある三原山が大きな噴火をするとともに、大量の溶岩を山ろくへと流しました。

(1) この島の火山の噴火に対して、防災のために公的機関や個人が行うべき重要なことを1つ書きなさい。

三原山のカルデラを斜めに望む航空写真

写真1 カルデラ 海上保安庁のHPより転載

暗闇の中で三原山から流れる溶岩流がオレンジ色に光って写っている麓から見上げた写真



写真2 溶岩流今昔(左:1986年 右:2018年12月)

左:気象庁のHPより転載

右:市邨高校伊豆大島サイエンスキャンプで撮影

伊豆大島では、火山の山頂部が陥没した後にも、さらに噴火を繰り返し、陥没したくぼみ（カルデラ）の中に、新たな山（火口丘）ができて、火山活動が今も続いています。写真1は写真全体に広がるカルデラが見え、また、火口丘から写真手前に向かって溶岩流が黒く写っています。

写真2の左の赤く見えるものは1986年の溶岩流です。写真2の右の画面半分より下の黒く見えるところは、溶岩流の先端部分です。植物は、ススキのようなものが、まばらに生えているだけです。黒く見えるところの奥を見ると、緑の葉をつけた低木が、まばらですが、生えています。これはそれなりの量の土があることを示しています。土は、溶岩の一部が細くなり、そこに生えた草などの枯れたものが、微生物によって分解されて作られます。この写真は、少なくとも伊豆大島の溶岩流においては（①）の時間経過では豊かな土壌はできないことを示しています。

(2) 下線で示した溶岩の色から、この溶岩は何質と考えられるか。次のアからエまでのの中から1つ選び、そのかな符号を書きなさい。

ア 花崗岩質 イ 閃緑岩質 ウ 玄武岩質 エ 流紋岩質

(3) (①)に適する語を次のアからエまでのの中から1つ選び、そのかな符号を書きなさい。また、そのように考えた理由も答えなさい。

ア 3年程度 イ 30年程度 ウ 300年程度 エ 3000年程度