

中学校第 3 学年

理 科

注 意

- 1 先生の合図があるまで、冊子を開かないでください。
- 2 調査問題は、1 ページから 24 ページまであります。
- 3 解答は、全て解答用紙(解答冊子の「理科」)に記入してください。
- 4 解答は、HB または B の黒鉛筆(シャープペンシルも可)を使い、濃く、はっきりと書いてください。
- 5 解答を選択肢から選ぶ問題は、解答用紙のマーク欄を黒く塗り潰してください。
- 6 解答を記述する問題は、指示された解答欄に記入してください。解答欄からはみ出さないように書いてください。
- 7 解答には、定規やコンパスは使用しません。
- 8 解答用紙の解答欄は、裏面にもあります。
- 9 調査時間は、45 分間です。
- 10 「理科」の解答用紙に、組、出席番号、性別を記入し、マーク欄を黒く塗り潰してください。

問題は、次のページから始まります。

- 1 良子さんたちは、保健だよりの記事に興味をもって、調べたり実験を行ったりしました。
(1)から(6)までの各問いに答えなさい。



保健だより

疲れをとる入浴 ～入浴剤の効果～



入浴剤の効果

- 保温
- 保湿

入浴剤の主な原材料

- 塩化ナトリウム
- 炭酸水素ナトリウム
- 硫酸ナトリウム
-

ベーキングパウダーを使って ふっくら蒸しパンをつくろう



ベーキングパウダーの
主な原材料

- 炭酸水素ナトリウム
- クエン酸
- コーンスターチ
- 小麦粉

蒸しパンの作り方

-
-

入浴剤の記事に関すること1

良子：入浴剤の主な原材料には、塩化ナトリウムがあるんだね。

太郎：そうだね。風呂のお湯に溶かすと濃度はどのくらいかな。

- (1) 塩化ナトリウムの化学式として正しいものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。また、5%の塩化ナトリウム水溶液100gをつくるために、必要な塩化ナトリウムと水の質量は、それぞれ何gですか。

ア NaCl イ ClNa ウ Nacl エ Clna

入浴剤の記事に関すること2

良子：炭酸水素ナトリウムと硫酸ナトリウムは、水に溶ける量に違いがあるのかな。

太郎：2本の試験管を用意して、一方には炭酸水素ナトリウムを、他方には同じ質量の硫酸ナトリウムを入れて、40℃の同じ量の水を加えて溶かしてみよう。

次郎：どちらに何を溶かしたのか、わからなくなったよ(図1)。

良子：40℃での溶解度の表から、溶け残った質量が大きい物質は だね。だから、炭酸水素ナトリウムを溶かした方は の試験管だね。

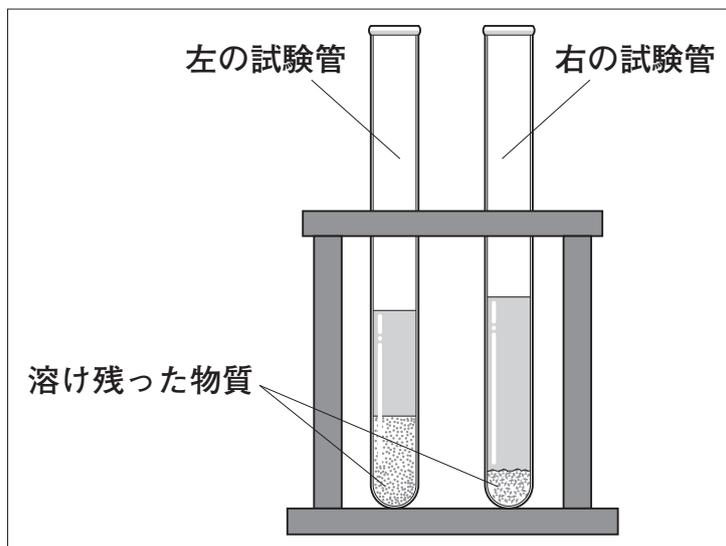


図1

表

炭酸水素ナトリウム	硫酸ナトリウム
12.7g	48.1g

※ 40℃での溶解度

(2) 上の , に当てはまる正しいものを、それぞれ下のア、イから1つ選びなさい。

X	ア 炭酸水素ナトリウム	イ 硫酸ナトリウム
Y	ア 左	イ 右

蒸しパンの記事に関すること1

良子：蒸しパンをつくるときに加えるベーキングパウダーについて調べましょう。

太郎：ベーキングパウダーを加熱すると、どれだけ二酸化炭素が出るのかな。
水上置換法で集めて体積をはかろう。

花子：でも、水上置換法では、発生した二酸化炭素の正確な体積は、はかれないよ。

(3) 下線部の理由を、二酸化炭素の性質にふれて書きなさい。

蒸しパンの記事に関すること2

太郎：蒸しパンの生地に炭酸水素ナトリウムを加えて加熱しても、あまりふくらまなかったよ。

次郎：ぼくがつくったときは、ふくらんだよ。加熱する温度が違ったのかな。

花子：温度を変えて、ふくらみについて調べてみよう。

ふくらみは二酸化炭素の発生によることから、花子さんたちは、3つのアルミカップに炭酸水素ナトリウムを5gずつ入れ、実験用ホットプレート(図2)の温度を50℃、150℃、250℃にして、それぞれ10分間加熱して質量の変化を調べました。

図3は、「加熱した時間」と「アルミカップ内の物質の質量」の関係を表したグラフです。



図2

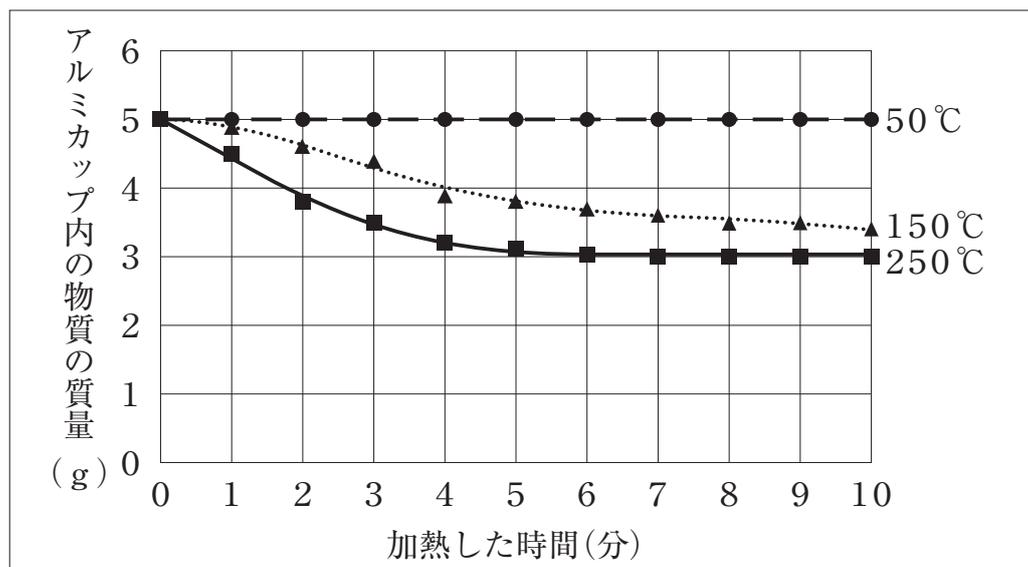


図3

(4) 図3のグラフから、化学変化について読みとれることとして最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 50℃では、ある時間から化学変化が起きている。
- イ 150℃では、ある時間から化学変化が起きている。
- ウ 250℃では、ある時間から化学変化が起きている。
- エ 温度に関係なく、化学変化が起きている。

蒸しパンの記事に関すること3

花子：ベーキングパウダーの主な原材料(図4)を、すべて同じ質量ずつ混ぜ合わせて水に溶かしたら、二酸化炭素が出たね。

次郎：炭酸水素ナトリウムだけを水に溶かしても、二酸化炭素は出なかったよ。

太郎：クエン酸だけ、コーンスターチだけ、小麦粉だけをそれぞれ水に溶かしても、二酸化炭素は出なかったよ。

花子：やっぱり、二酸化炭素が発生するためには、炭酸水素ナトリウムが必要なのかな。

良子：「ベーキングパウダーの主な原材料(図4)をすべて同じ質量ずつ混ぜ合わせて水に溶かす実験」と、「Z」を同じ質量ずつ混ぜ合わせて水に溶かす実験」の結果を比較すればわかるはずだね。

ベーキングパウダーの 主な原材料

- 炭酸水素ナトリウム
- クエン酸
- コーンスターチ
- 小麦粉

図4

(5) 良子さんは下線部を確かめる実験で、上のZに当てはまる主な原材料の組み合わせを考えました。入れる物質を○、入れない物質を×で表したとき、最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

	炭酸水素ナトリウム	クエン酸	コーンスターチ	小麦粉
ア	○	○	○	×
イ	○	○	×	○
ウ	○	×	○	○
エ	×	○	○	○

蒸しパンの記事に関すること4

次郎さんたちは、ベーキングパウダーにクエン酸が入っていることに疑問をもちました。先生に相談したところ、「『炭酸水素ナトリウム5gとクエン酸1gを混ぜたもの(A)』と『炭酸水素ナトリウム5g(B)』をそれぞれ加熱して、減少した質量を調べてみましょう」とアドバイスをもらいました。

そこで、実験用ホットプレートの温度を200℃にして8分間加熱する実験を行いました。図5は、「加熱した時間」と「減少した質量」の関係を表したグラフです。

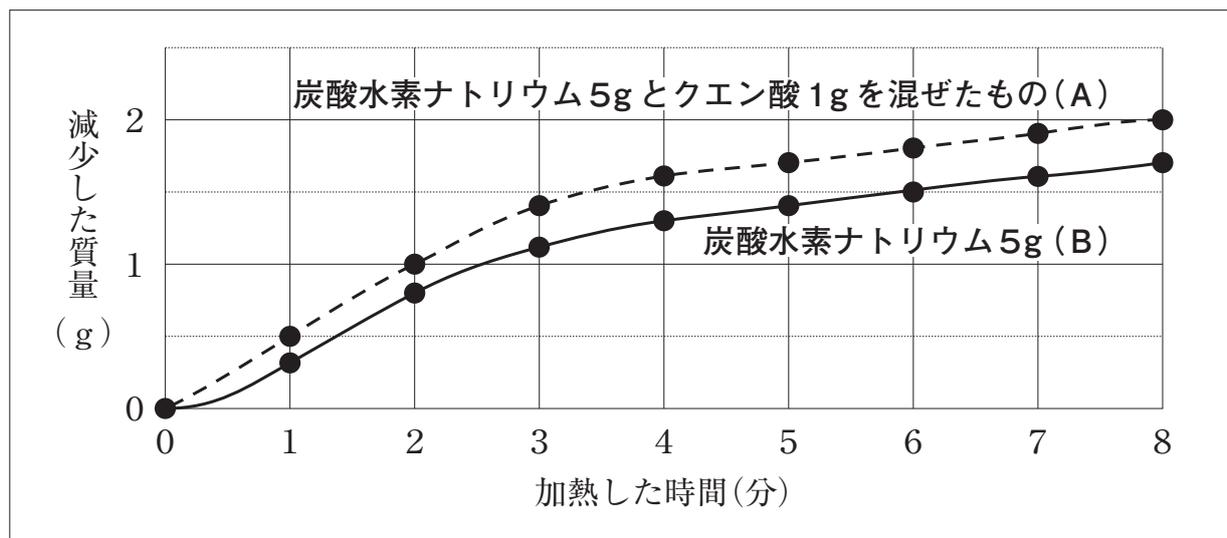
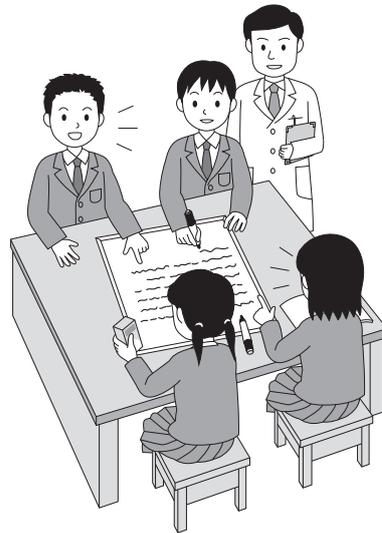


図5

良子：BよりもAの方が減少した質量が大きくなっています。

先生：炭酸水素ナトリウムとクエン酸を混ぜて水を加えると、冷たくなって二酸化炭素が発生する実験をしましたね。各自の意見をホワイトボードにまとめて、みんなで検討してみましょう。

次郎：Aでは炭酸水素ナトリウムの熱による分解は起こらなくて、クエン酸との反応だけが起きているのかな。

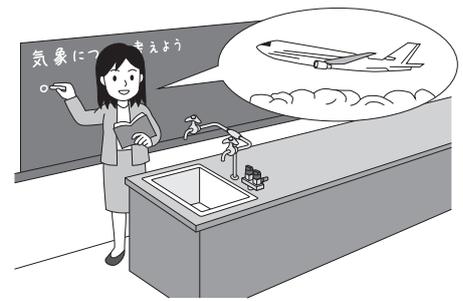


(6) 下線部の次郎さんの考えを、図5のグラフをもとにみんなで検討しました。検討後の考えとして最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 次郎さんの考えと同じで、熱による分解は起こらず、クエン酸との反応だけが起きている。
- イ 次郎さんの考えと違い、熱による分解だけが起きている。
- ウ 次郎さんの考えと違い、熱による分解もクエン酸との反応も起きている。
- エ 次郎さんの考えと違い、熱による分解もクエン酸との反応も起っていない。

2 若菜さんの学級では、先生が飛行機に乗ったときに撮影した写真や天気図などの資料をもとに気象について学習しました。

(1)から(4)までの各問いに答えなさい。



資料1 (S島に関すること)

- 図1は、1月24日に南側から撮影したS島の写真。
- 図2は、S島を撮影したときの天気図。
- 図3は、S島を撮影したときの、風の吹く方向に沿ったS島の断面図。
- 表は、S島の1月23日から1月25日までの1日の平均気温と1日の平均湿度の記録。

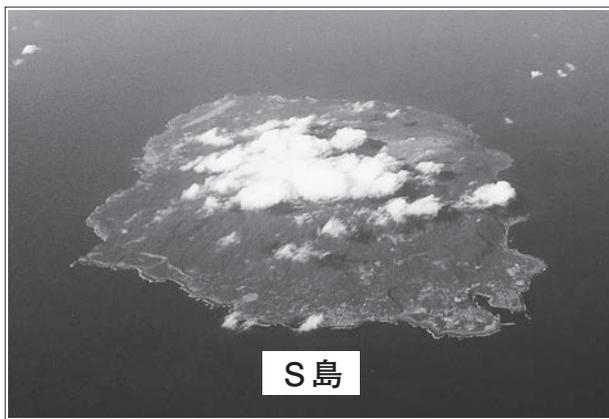


図1

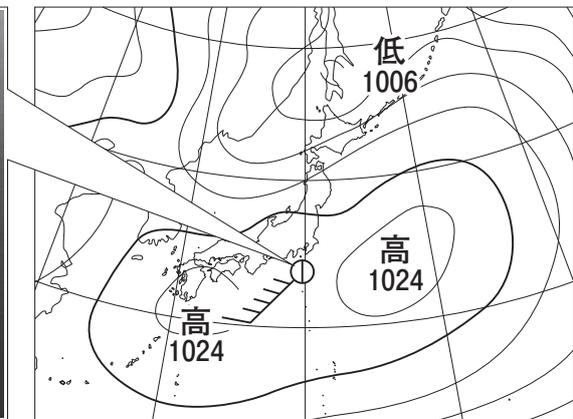


図2

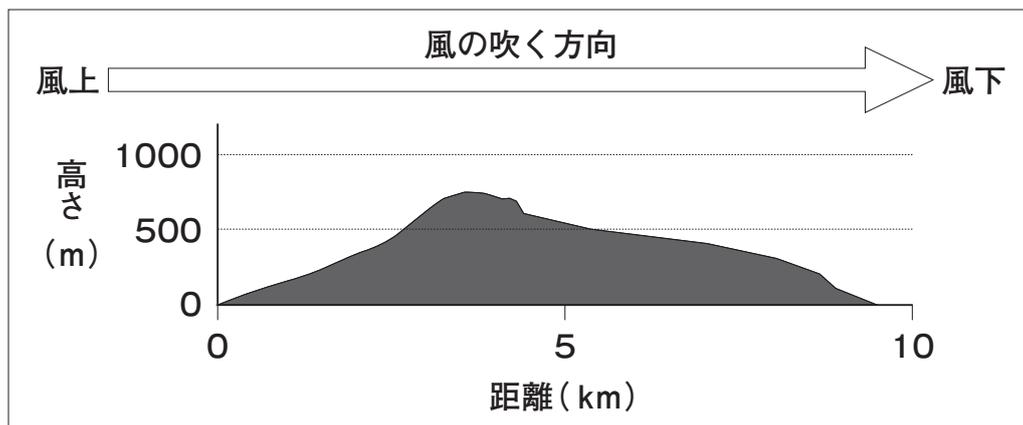


図3

表

月 日	1月23日	1月24日	1月25日
1日の平均気温(℃)	5.9	9.2	12.6
1日の平均湿度(%)	66	71	64

(1) 図2で示されているS島における風力を書きなさい。

(2) 図2で示されているS島における風向を、図4の風向計を用いて観測したとき、風向計を真上から見たものとして最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

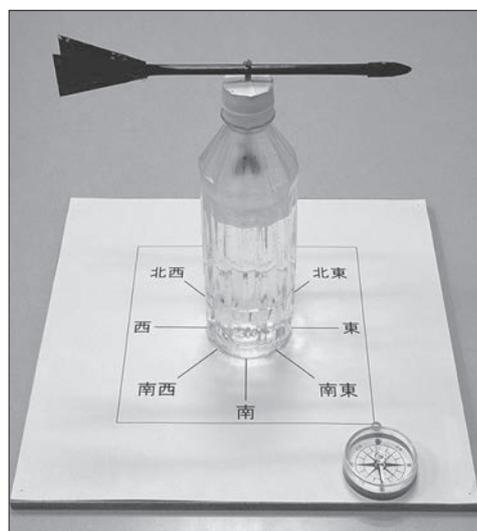
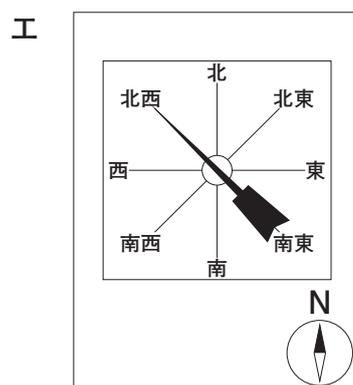
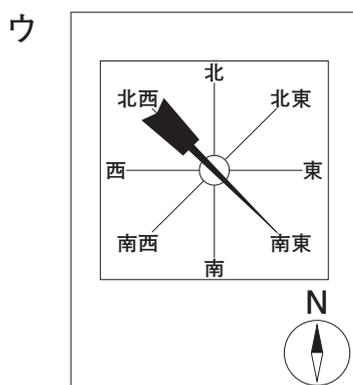
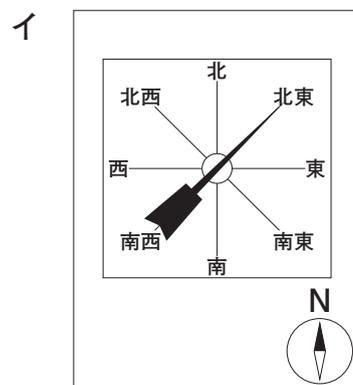
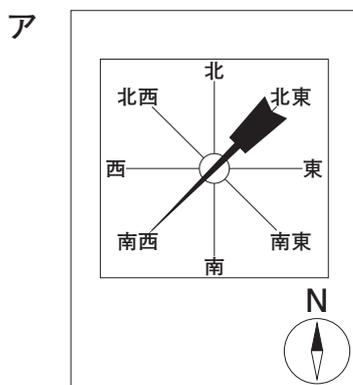


図4



(3) 若菜さんは、S島の上空だけに雲ができることに疑問をもったので、資料1の図2、図3と表をもとに、その理由を下のアからエのように考えました。その理由を見直したところ、誤りに気づきました。誤りのあるものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。また、選んだものを正しく書き直しなさい。

- ア 水蒸気を比較的多くふくんだ空気のかたまりは、S島の山の斜面に沿って上昇する。
- イ 上昇した空気のかたまりが膨張し、温度が下がる。
- ウ 空気のかたまりの温度が、露点に達する。
- エ 水滴が冷やされて水蒸気になり、雲ができる。

資料2 (飛行機内の菓子袋のふくらみに関すること)

- 「飛行機内の菓子袋のふくらみ」が, 「飛行機の状況」によって変わる(図5)。
- 飛行機内の気圧は, 「地上」よりも「上空」の方が低くなる。

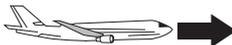
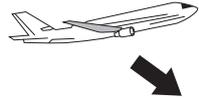
	離陸前 (地上)	上昇中 (上空)	水平飛行中 (上空)	下降中 (上空)
飛行機の 状況				
飛行機内の 菓子袋の ふくらみ				

図5

若菜さんたちは、**資料2**を見て、「飛行機内の菓子袋のふくらみ」の変化に驚きました。そこで、「飛行機の状況」によって菓子袋のふくらみが変わることを調べる実験を計画しました。

計画した実験

【方法】

- ① 「小さな菓子袋」を、「ビン(圧力に耐えられるもの)」の中に入れ、「空気を抜く装置」を「ビン」の口に取りつける(図6)。
- ② 「ビン」の中の空気を少しずつ抜いていく。
- ③ 空気を抜く操作をやめる。

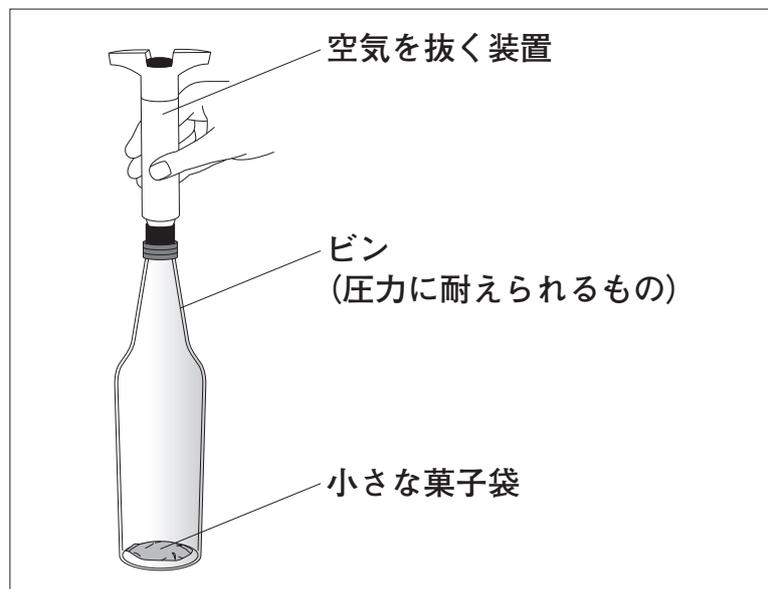


図6

(4) 【方法】②の下線部は、図5のどの「飛行機の状況」を見立てたものですか。見立てたものとして最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 離陸前(地上)
- イ 上昇中(上空)
- ウ 水平飛行中(上空)
- エ 下降中(上空)

3 恵子さんは、天気予報で午後に強い雨が降ると聞いたので、気象観測をしたり、雨が降る条件を調べる実験を行ったりしました。

(1)と(2)の各問いに答えなさい。

観測の記録の一部

表

○月△日				
時刻(時)	13	14	15	16
気温(℃)	26.1	24.8	22.5	21.7
露点(℃)	19.0	19.1	18.9	19.0

※ 露点は、図1の器具を使って調べた。



図1

(1) 恵子さんは、この日の観測では気温が下がっているのに、露点はほとんど変化していないことに気づきました。一方、湿度は変化していました。湿度が最も高い時刻を、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

ア 13時 イ 14時 ウ 15時 エ 16時

課題

一定の時間に多くの雨が降る条件は何だろうか。

【予想】

天気予報の解説から、「地上の空気の水蒸気量」と「上空と地上の気温差」の2つの条件が関係しているのではないかと予想した。

【方法】

AからDまでの方法(図2)で、一定の時間に「金属の容器」の底につく水滴の様子を比較する。

- ① 「地上の空気の水蒸気量」による違いを調べるためには、**A**と**C**を比較する。
- ② 「上空と地上の気温差」による違いを調べるためには、**X**を比較する。

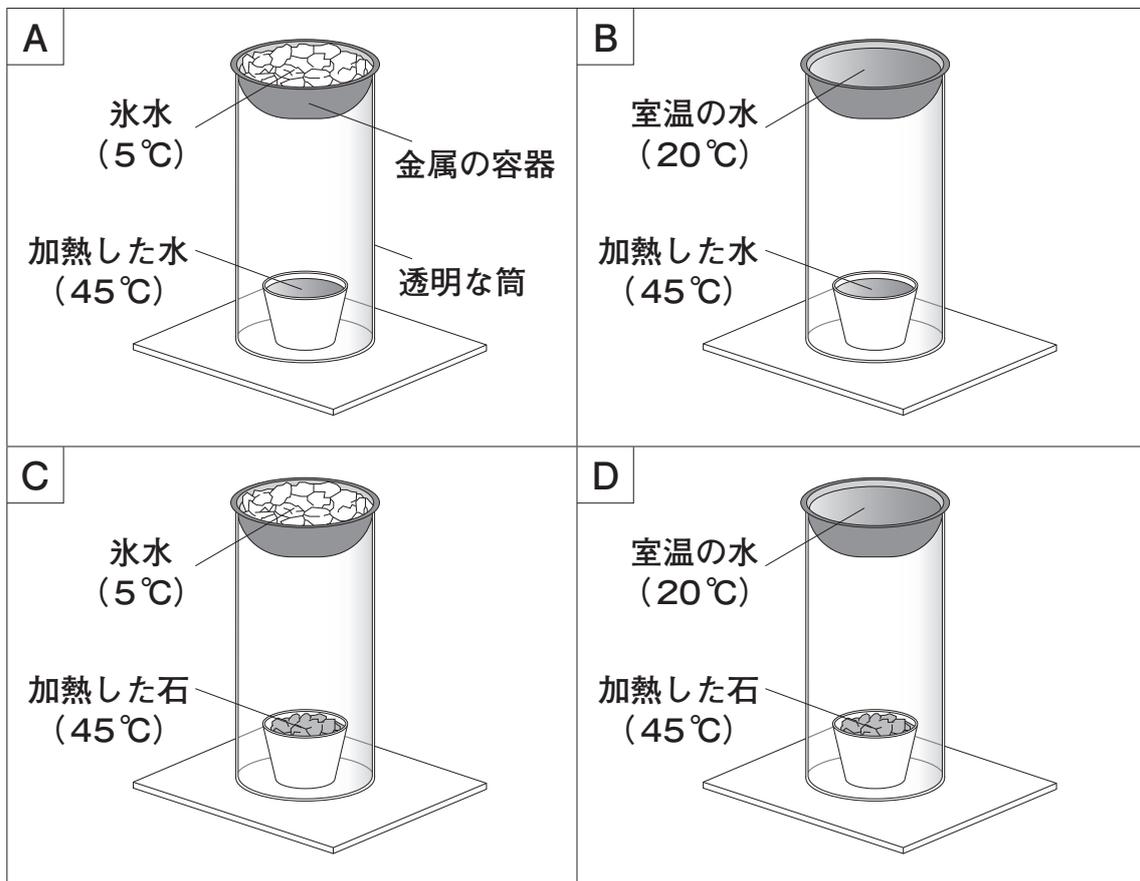


図2

(2) 【方法】の **X** に入る最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア AとB イ AとD ウ BとC エ BとD

4 孝太さんの学級では、凸レンズやヒトの目のつくりについて調べたり実験を行ったりしました。

(1)と(2)の各問いに答えなさい。

ノートの一部

課題 I

凸レンズによってできる像には、どのようなきまりがあるのだろうか。

【方法】

- ① 焦点距離が10cmの凸レンズを用意する。
- ② 凸レンズと物体の距離を変え、はっきりした像ができるようにスクリーンを動かす。そのときの凸レンズとスクリーンの距離と、像の大きさを調べる(図1)。

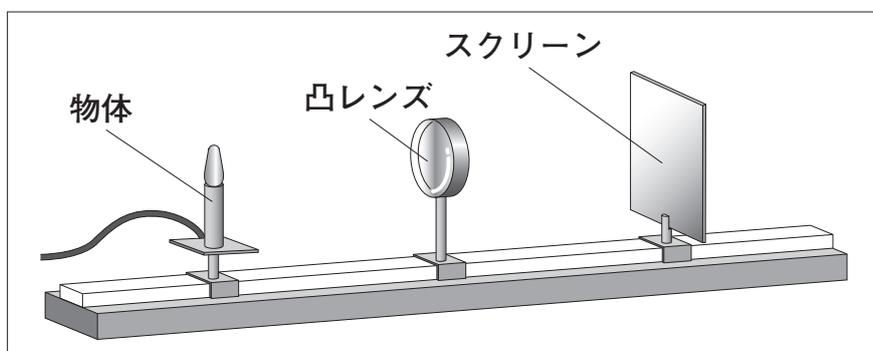


図1

【結果】

表

凸レンズと物体の距離(cm)	15	20	25	30	35
凸レンズとスクリーンの距離(cm)	30	20	17	15	14
像の大きさ(cm)	10.0	5.0	3.5	2.5	2.0

【考察】

【結果】の表から、凸レンズと物体の距離が長くなると、凸レンズとスクリーンの距離が なり、像の大きさが なるというきまりがあると考えられる。

(1) 【考察】の , に当てはまる正しいものを、それぞれ下のア、イから1つ選びなさい。

X	ア 長く	イ 短く
Y	ア 大きく	イ 小さく

ヒトの目のつくりについて調べたこと

- 目のレンズと網膜の距離はほぼ変わらない(図2)。
- 目のレンズは、見る物体までの距離が変わると、焦点距離を変えて網膜の上に像を結ぶ。

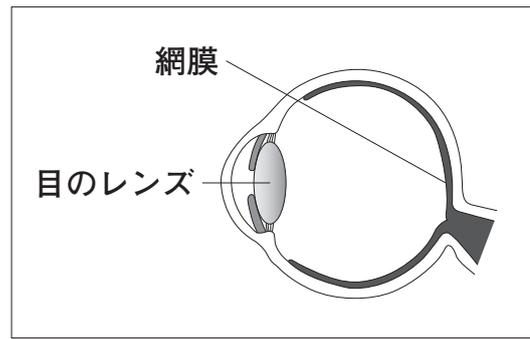


図2

※ 図2は模式的に表したもの

ノートの続き

課題Ⅱ

目のレンズが網膜の上に像を結ぶしくみについて、物体、凸レンズ、スクリーンを使って表す方法を考えよう。

【方法】

- ① 焦点距離が異なる3種類の凸レンズを用意する。
- ② 凸レンズの位置を変えない。
- ③ 3種類の凸レンズごとに、凸レンズと物体の距離をさまざまに変え、はっきりした像ができるかどうかを調べる(図3)。

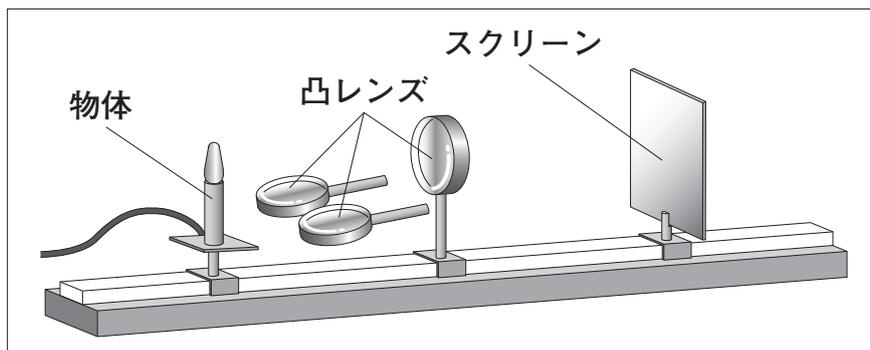


図3

(2) 孝太さんは、【方法】②では、「目のレンズと網膜の距離はほぼ変わらない」という条件を設定できていないと考え、下線部を修正しました。最も適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

ア 物体の位置

イ スクリーンの位置

ウ 物体とスクリーンの距離

エ 凸レンズとスクリーンの距離

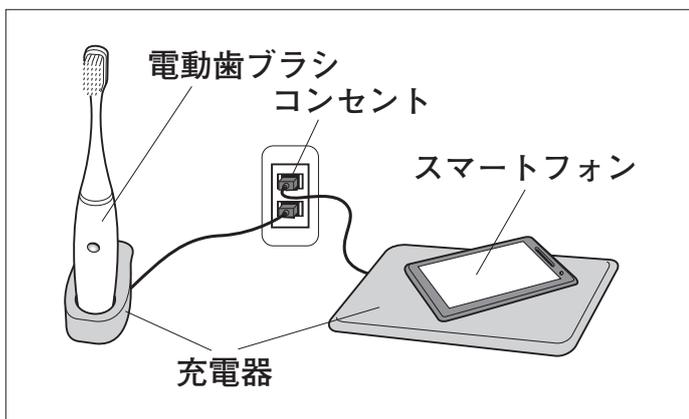
5 正輝さんは新聞を読んで、「電磁誘導を利用した技術」に関心をもち、実験を行いました。

(1)と(2)の各問いに答えなさい。

新聞記事の一部



非接触ICカードでの支払い



ワイヤレス(無接点)充電

【暮らしの科学】

電磁誘導を利用した技術

ICカードなどは、電源につながれていなくても、電流が流れます。それは、中にコイルが入っていて、電磁誘導を利用しているからです。……

課題

「電磁誘導を利用した技術」のしくみを、理科室にある実験器具を使って説明しよう。

【方法Ⅰ】

コイルを「ICカード」に見立て、磁石を「読みとり装置」に見立て、磁石を矢印のように動かす(図1)。

【結果】

検流計の針が振れた。

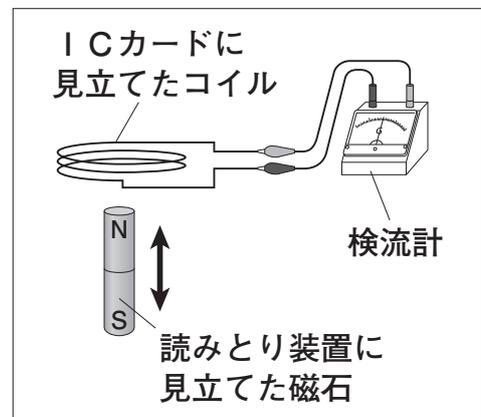


図1

【方法Ⅱ】

磁石を電磁石に置き換え、電磁石を矢印のように動かす(図2)。

【結果】

検流計の針が振れた。

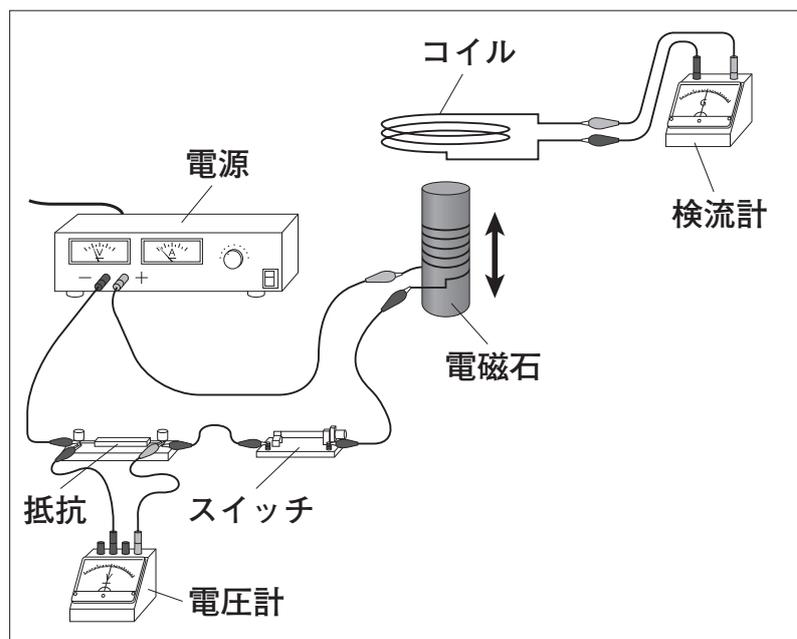


図2

(1) 図2では、回路全体に大きな電流が流れないように、抵抗を接続しました。抵抗に加わる電圧が5.0Vのとき、流れた電流は0.5Aでした。接続した抵抗の大きさは何Ωですか。式と答えを書きなさい。

(2) 【方法Ⅲ】で、検流計の針が振れた理由を、「磁界」という言葉を使って書きなさい。

- 6 葉子さんは、コップに水を注いでいると、聞こえる音の高さがしだいに高くなることに
 関心をもち、音の高さの変化を調べる実験を行いました。
 (1)と(2)の各問いに答えなさい。

レポートの一部

課題 I

「目盛りをつけた容器」に水を注ぎ続けると、音の高さはどのように変化するの
 だろうか。

【方法】

音の波形を調べる(図1)。

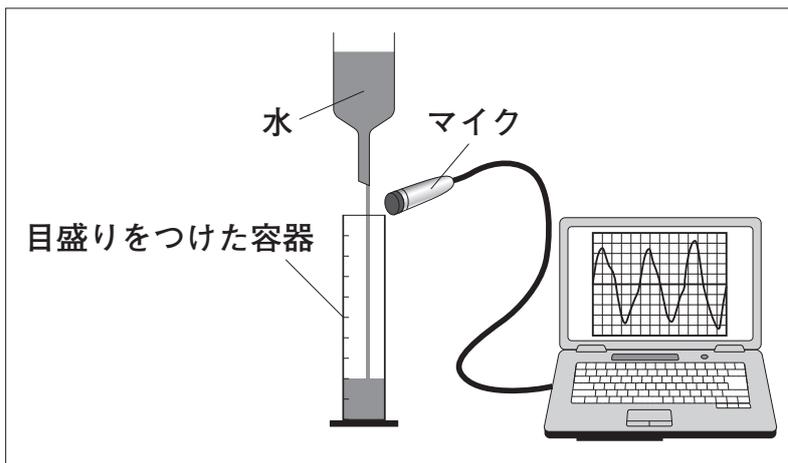


図1

【結果】

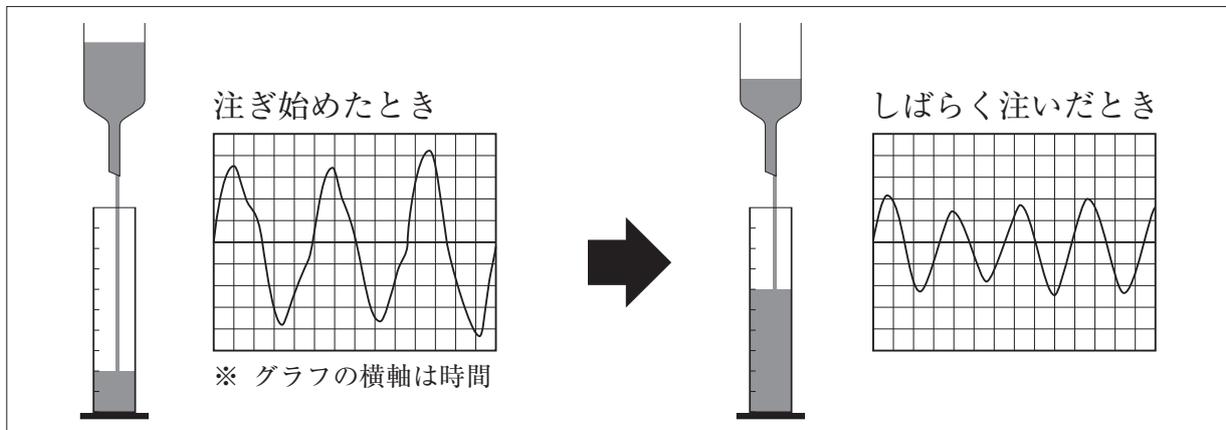


図2

【考察】

図2の2つの波形を比較すると、「注ぎ始めたとき」より「しばらく注いだとき」
 の方が、**W** になっているので、音の高さは高くなったと考えられる。

- (1) 【考察】の **W** に当てはまる正しいものを、下のアからエまでの中から1つ
 選びなさい。

- ア 振動数が多く イ 振動数が少なく
 ウ 振幅が大きく エ 振幅が小さく

【疑問】

音の高さが高くなったのは、「空気の部分の長さ a 」が短くなったからか、「水の部分の長さ b 」が長くなったからか(図3)。

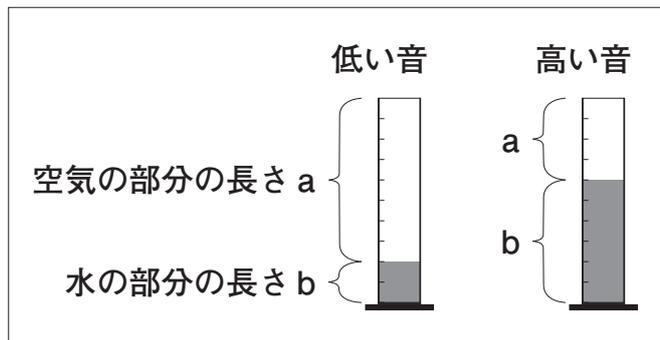


図3

課題Ⅱ

音の高さは a と b のどちらに関係しているのだろうか。

【方法】

同じ太さの4本の容器に水を入れておく(図4)。そして、その容器に水を注ぎ始めたときの音の高さを比較する。

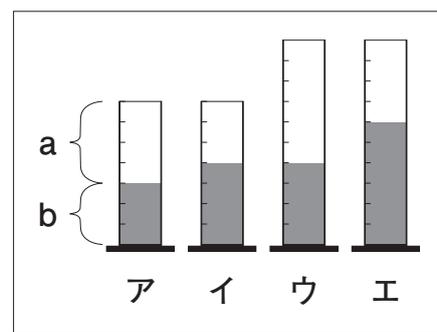


図4

【予想】

音の高さが、「空気の部分の長さ a 」に関係しているならば、音の高さが最も高いのは で、音の高さが同じものは と のはずである。

音の高さが、「水の部分の長さ b 」に関係しているならば、.....

(2) 【予想】の , , に当てはまる最も適切なものを、それぞれ図4の ア から エ までの中から1つ選びなさい。

7 菜月さんは、容器にゼリーとキウイフルーツを入れてデザートをつくりました。冷蔵庫にしばらく入れたところ、ゼリーの形が崩れて液状になっていました。このことに疑問をもち、調べたり実験を行ったりしました。

(1)から(3)までの各問いに答えなさい。



調べてわかったこと

- ゼリーの主な原材料には、ゼラチンや寒天などがある。ゼラチンはタンパク質、寒天は炭水化物である。
- キウイフルーツには、消化酵素のように物質を分解するはたらきがある。

(1) デンプンは、消化酵素のはたらきによって分解されます。そのとき、最終的にできる物質を、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

ア ブドウ糖 イ アミノ酸 ウ 脂肪酸 エ モノグリセリド

課題 I

キウイフルーツには、ゼラチンや寒天を分解するはたらきがあるのだろうか。

【方法】

- ① AとBにはゼラチンのゼリーを，CとDには寒天のゼリーを入れる。

AとCにはキウイフルーツのしぼり汁を，BとDには水を入れる(図1)。

- ② しばらく時間をおき，AからDに変化があるかどうかを観察する。

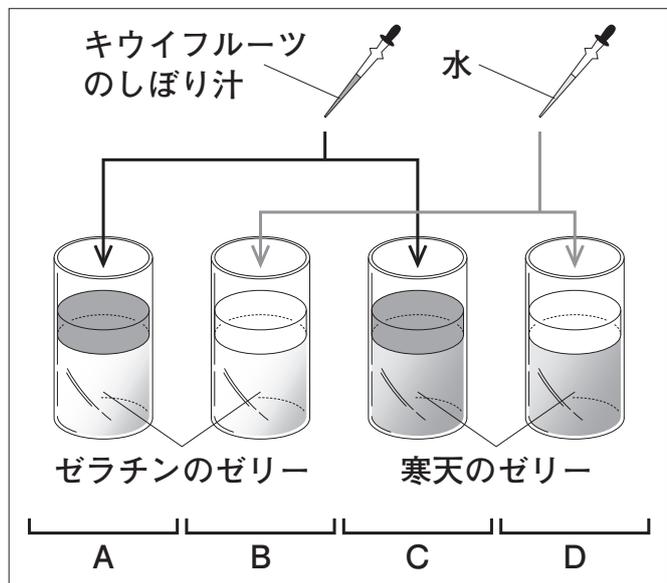


図 1

【結果】

表

A	B	C	D
変化あり (液状になった)	変化なし	変化なし	変化なし

(2) 【結果】の表から，キウイフルーツがゼラチンや寒天を分解するはたらきについて，考えられることとして最も適切なものを，下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア ゼラチンと寒天のどちらも分解する。
- イ ゼラチンを分解するが，寒天を分解しない。
- ウ ゼラチンを分解しないが，寒天を分解する。
- エ ゼラチンと寒天のどちらも分解しない。

【新たな疑問】

輪切りにしたキウイフルーツの上に、細長いゼリーを置いてしばらく時間をおいたところ、「皮に近い部分」、「種子の多い部分」、「中心部分」でゼリーの崩れ方に違いが見られて(図2)、不思議に思った。

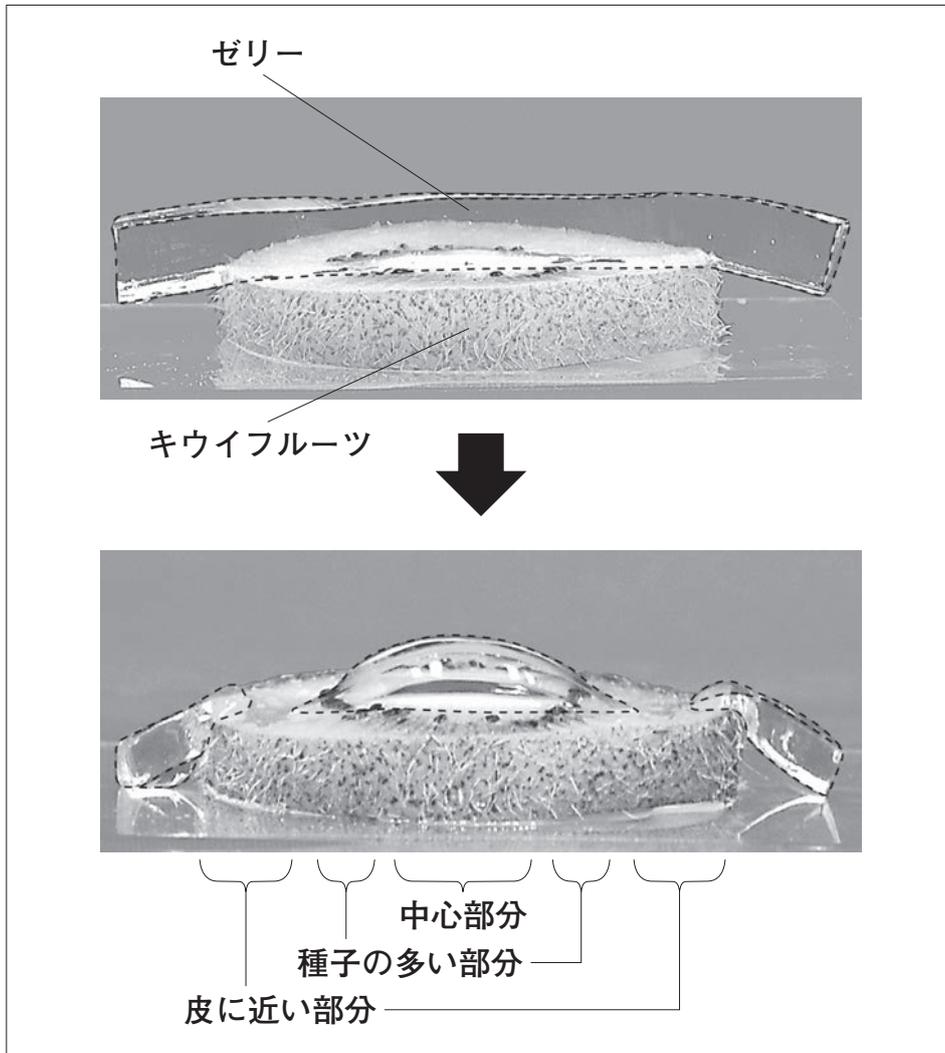


図2

課題Ⅱ

キウイフルーツが物質を分解するはたらきは、

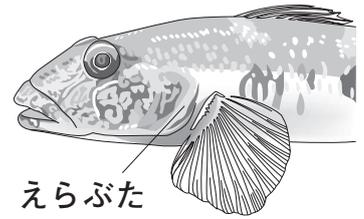
()

(3) 菜月さんは、【新たな疑問】から **課題Ⅱ** を設定して調べようとしています。

課題Ⅱ の()に入る適切な内容を書きなさい。

問題は、次のページに続きます。

8 健さんは飼育している数種類の魚を観察していたところ、季節によってえらぶたの動きに違いがあることに気づき、実験を行いました。



(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

レポートの一部

課題 I

ハゼのえらぶたの開閉回数は、水温によってどのように変わるのだろうか。

【方法】

- ① ハゼを3匹用意する。
- ② 水温の条件を変え、それ以外の条件は同じにして、30秒間のえらぶたの開閉回数を数える(図1)。
- ③ 3匹の平均値を求める。

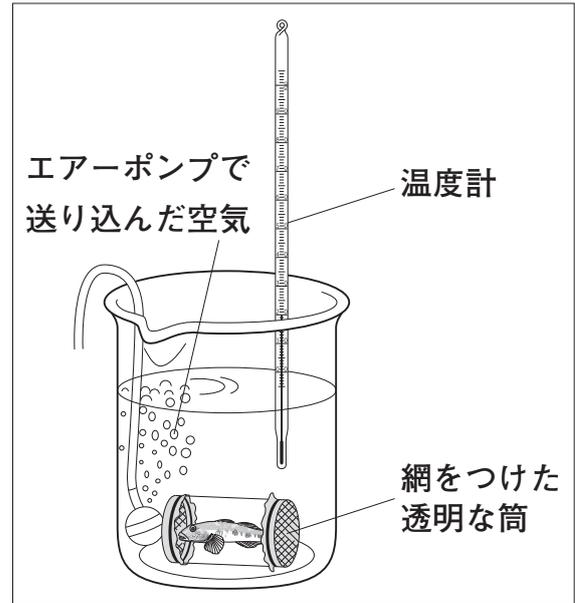


図1

【結果】

表1

水温	10℃	15℃	20℃	25℃
ハゼA	7	14	28	42
ハゼB	7	20	32	38
ハゼC	11	18	36	48
平均値	8	17	32	43

【考察】

【結果】の表1から、水温が10℃から25℃の範囲では、ハゼのえらぶたの開閉回数は、水温が高くなると増えると考えられる。

(1) ハゼのように背骨のある動物を、背骨のない動物に対して何といいますか。その名称を書きなさい。

(2) 【方法】③で平均値を求める理由として最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 水温によって、えらぶたの開閉回数が異なるから。
- イ 測定する時間の長さによって、えらぶたの開閉回数が異なるから。
- ウ 空気の量によって、えらぶたの開閉回数が異なるから。
- エ それぞれのハゼによって、えらぶたの開閉回数が異なるから。

レポートの続き

課題Ⅱ

ほかの種類魚でも、えらぶたの開閉回数は、水温が高くなると増えるのだろうか。

【方法】

フナとナマズをそれぞれ3匹用意し、**課題Ⅰ**と同様に実験を行い、**課題Ⅰ**のハゼの【結果】と比較する。

【結果】

表2

水温	10℃	15℃	20℃	25℃
ハゼ	8	17	32	43
フナ	36	42	52	57
ナマズ	28	32	44	65

※ 数値はそれぞれ3匹の平均値

【考察】

【結果】の表2から、水温が10℃から25℃の範囲では、同じ水温でも、魚の種類によってえらぶたの開閉回数は異なると考えられる。

- (3) 【考察】は、**課題Ⅱ**に対して適切とはいえません。**課題Ⅱ**に対して適切な【考察】となるように、下線部を書き直しなさい。

これで、理科の問題は終わりです。

