

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 23 ページまであります。
問題用紙の空いている場所は、下書きや計算などに使用しても構いません。
- 3 解答は、全て「理科」の解答用紙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、整理番号、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 演説などの際に使うことがあるテレプロンプターについて、理科の授業で科学的に探究しました。

(1)と(2)の各問いに答えなさい。

テレプロンプターのモデルをつくる場面



先生：光の反射を利用したテレプロンプターは、話し手からは文字が見えて、聞き手からは文字が見えない機器です。

タブレット型のコンピュータと半透明の板を使って、テレプロンプターのモデルをつくり、光の進み方について学習していきましょう。

* * *

生徒：図1のようにすると、半透明の板に「あ」を表示することができました。

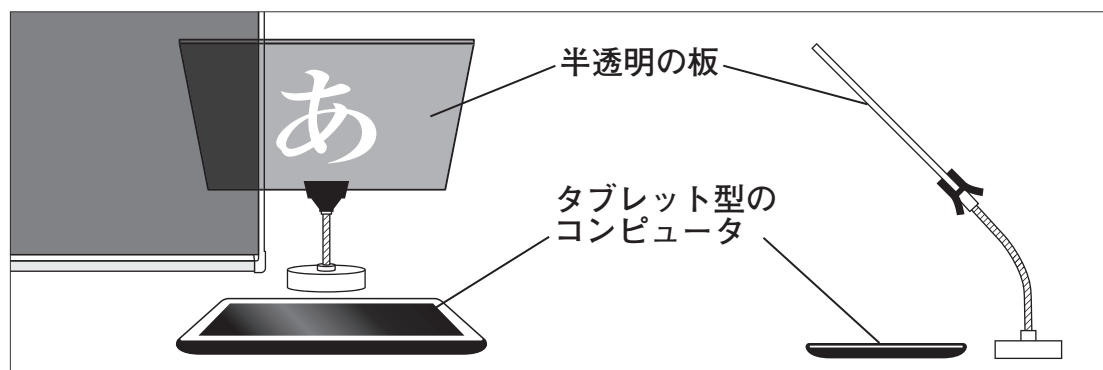
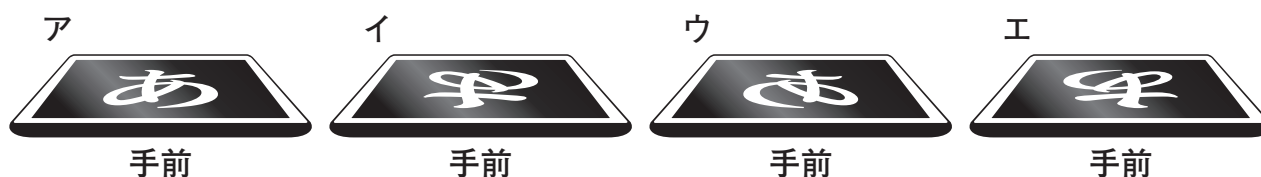


図1

(1) 図1のように「あ」を半透明な板に表示したとき、タブレット型のコンピュータの画面として適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。



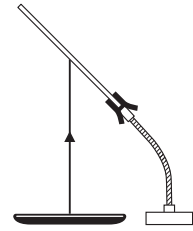
光の道筋を考える場面

タブレット型のコンピュータから出た
光の道筋を考えてみましょう。



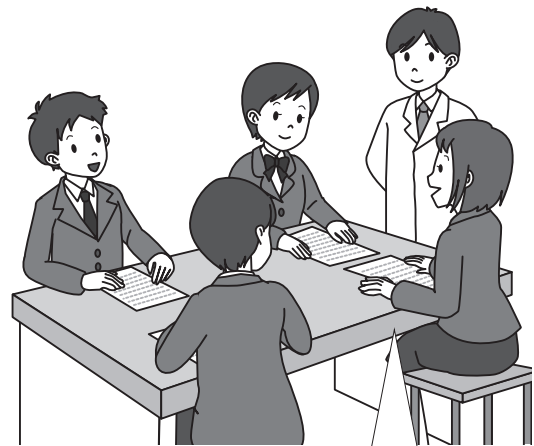
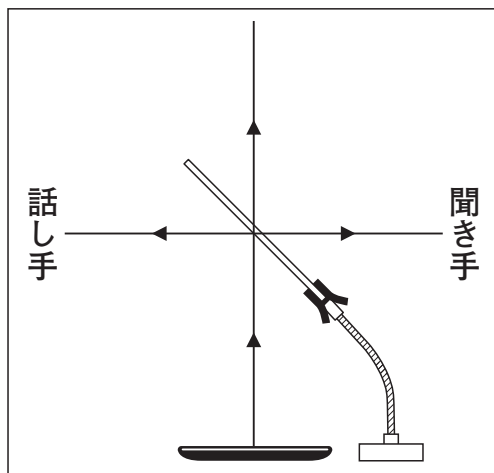
話し手

聞き手



<考え1>

半透明の板を使っているので、
光の道筋はこの図のようになると
考えます。

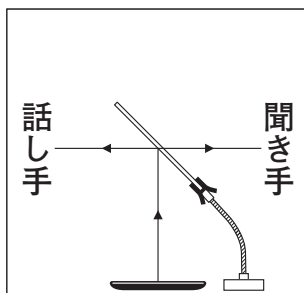


<考え2>

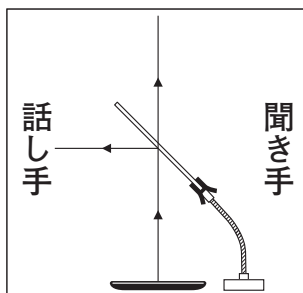
テレプロンプターは、話し手からは文字が
見えて、聞き手からは文字が見えないので、
光の道筋は X の図のようになると
考えます。

(2) X に適するものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

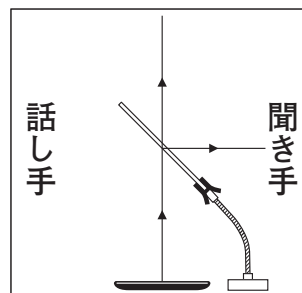
ア



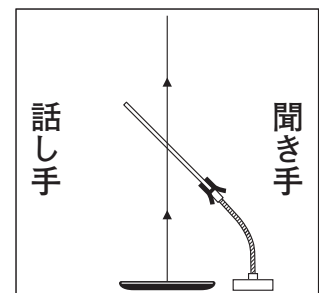
イ



ウ



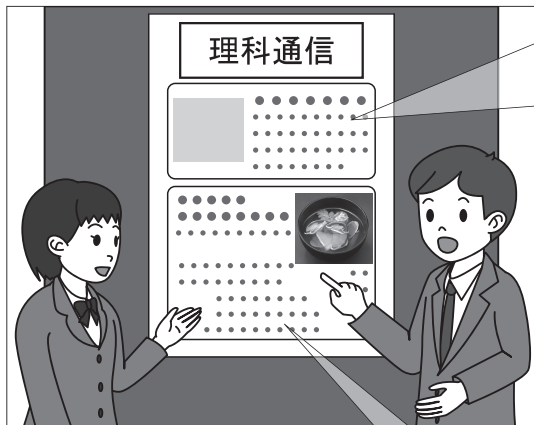
エ



- 2 春子さんと航太さんは、理科通信の内容に興味をもち、科学的に探究してレポートにまとめました。

(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

理科通信



アサリを調べよう！

アサリは軟体動物です。
魚屋で軟体動物を探してみましょう。

つくろう！ アサリのすまし汁

【材料】

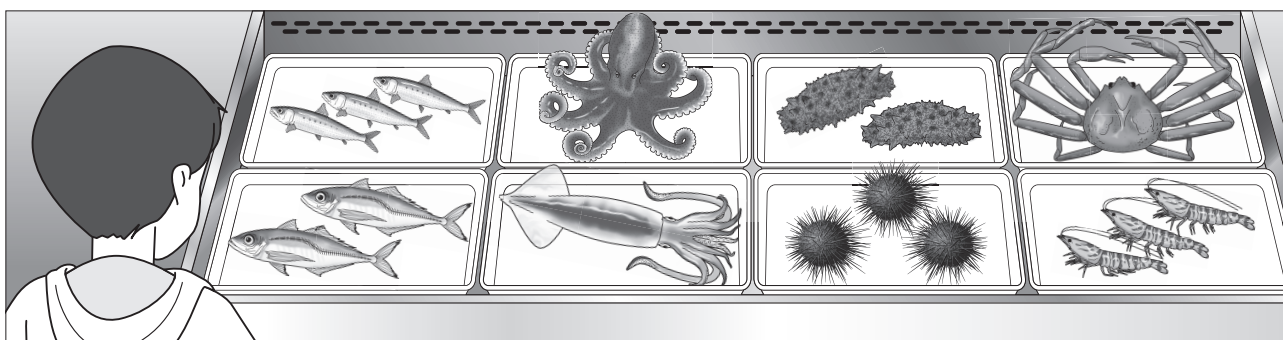
アサリ、ダイコン
.....



【作り方】

アサリを海水に近い3%の濃度の食塩水に入れて、暗い場所で砂を出させる。.....

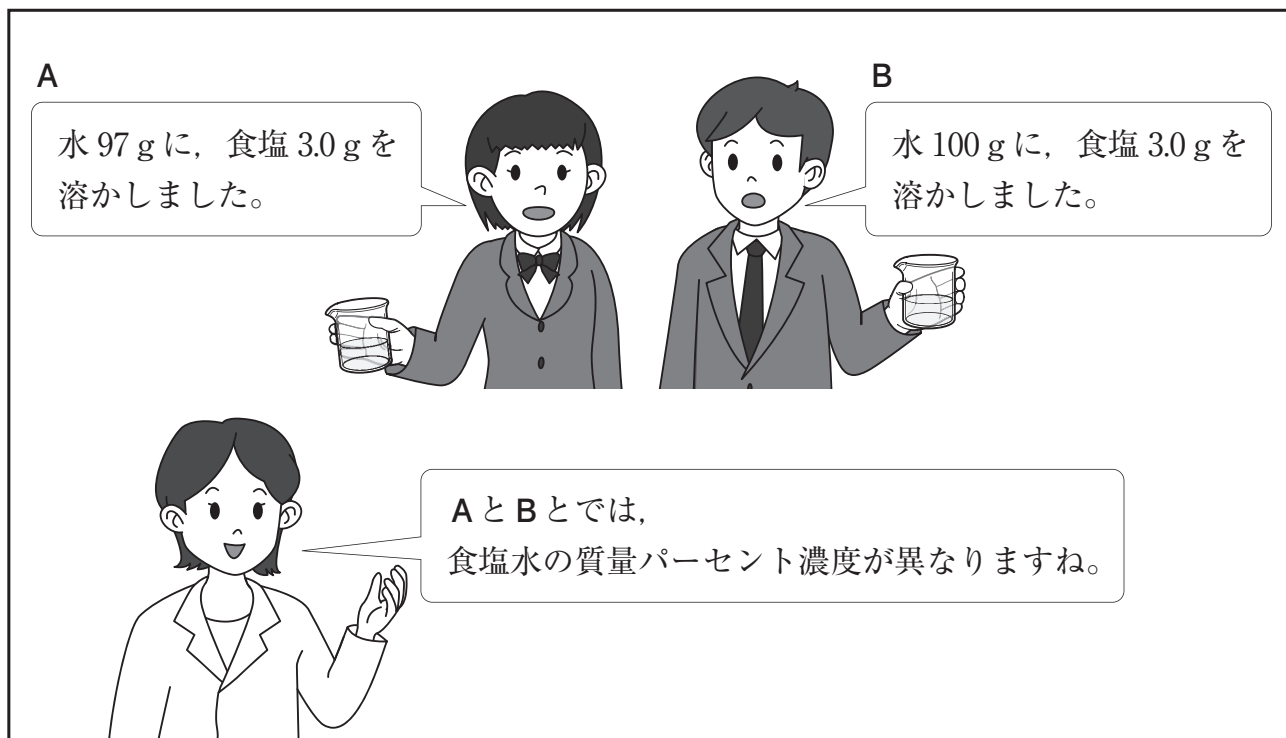
魚屋で軟体動物を探している場面



- (1) 航太さんは、魚屋で軟体動物を2種類見つけました。軟体動物の組み合わせとして適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

ア アジとイワシ イ イカとタコ ウ ウニとナマコ エ エビとカニ

3%の食塩水をつくる場面



- (2) 食塩水の質量パーセント濃度が低いものを, 上のA, Bの中から1つ選びなさい。
また, 食塩水の質量パーセント濃度が3.0%のものを, 上のA, Bの中から1つ選びなさい。

課題

アサリが出す砂の質量は、何に関係しているのだろうか。

【仮説】

- 理科通信に「暗い場所で砂を出させる」とあるので、明るさに関係しているだろう。
- 明るい場所よりも暗い場所の方が、出す砂の質量は多いだろう。

【実験】

図1のように、蛍光灯の下で明るさの条件を変え、その他の条件は変えずに砂を出させる。

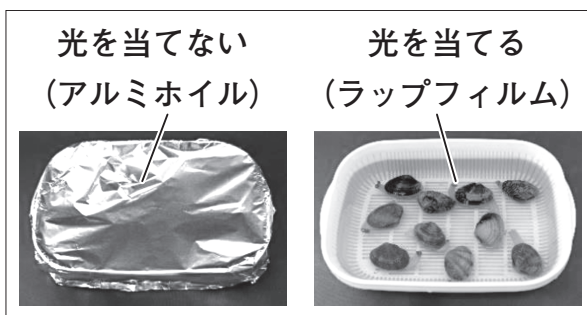


図1

【結果】

表1

明るさ	アサリが出した砂の質量 (g)
光を当てない	1.6
光を当てる	1.5

【考察】

蛍光灯の下で明るさの条件を変えた実験では、X ので、アサリが出した砂の質量は、明るさに関係しているとはいえない。

【新たな疑問】

もっと明るい光を当てれば、砂を出さなくなるのだろうか。

(3) 春子さんと航太さんの【考察】の X に適する言葉を、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 理科通信に「暗い場所で砂を出させる」と書かれている
- イ 光を当てない方が出した砂の質量が多い
- ウ 光を当てても当てなくても出した砂の質量がほぼ等しい
- エ 光を当てた方が出した砂の質量が少ない

新たな課題

蛍光灯の下よりももっと明るい場所では、アサリが出す砂の質量は少なくなるのだろうか。

【新たな実験】

蛍光灯の下でアサリが出す砂の質量と、
明るい窓ぎわの光の下でアサリが出す砂の質量を比較する（図2）。

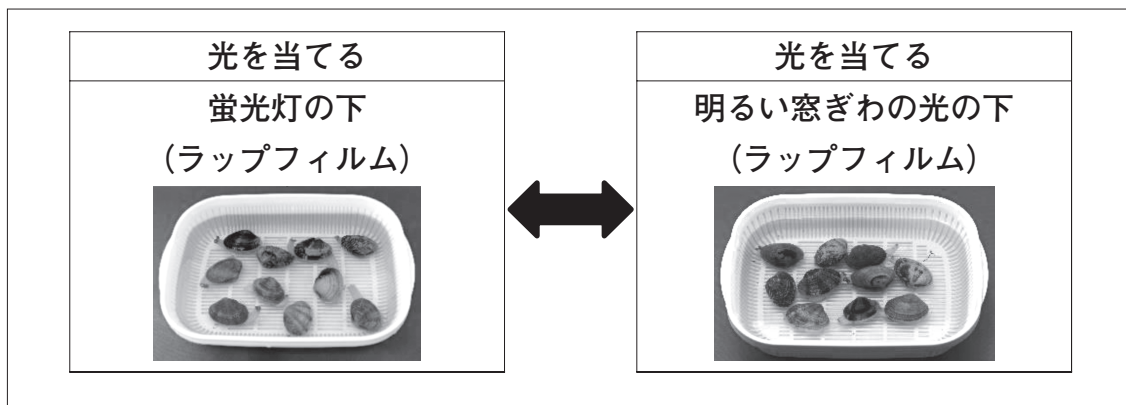


図2

- (4) 春子さんと航太さんは、【新たな実験】で、もっと明るい場所に置くことによって明るさ以外にも変わってしまう条件があると考えました。変わってしまう条件として考えられるものを1つ書きなさい。

- 3 秋菜さんは、コンピュータを使って、台風の情報を集めたり
進路のシミュレーションをしたりして、科学的に探究しました。
(1)から(3)までの各問いに答えなさい。



集めた台風の情報

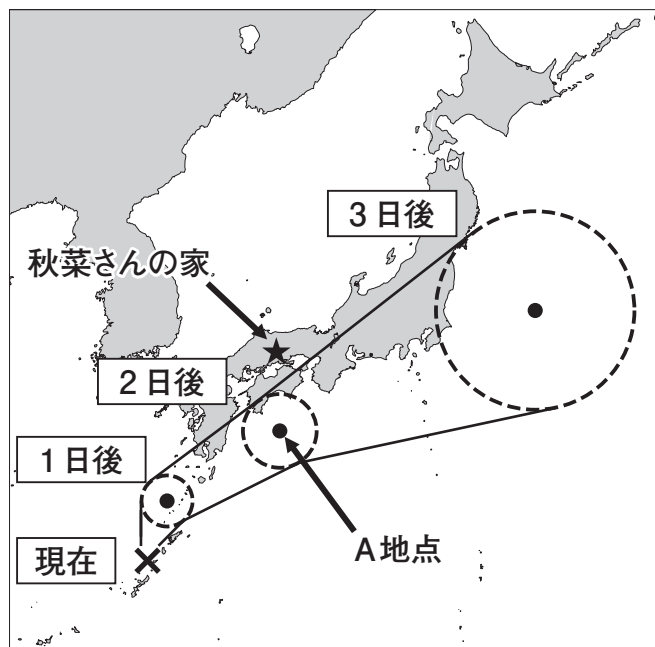


図1 台風の進路の予想図

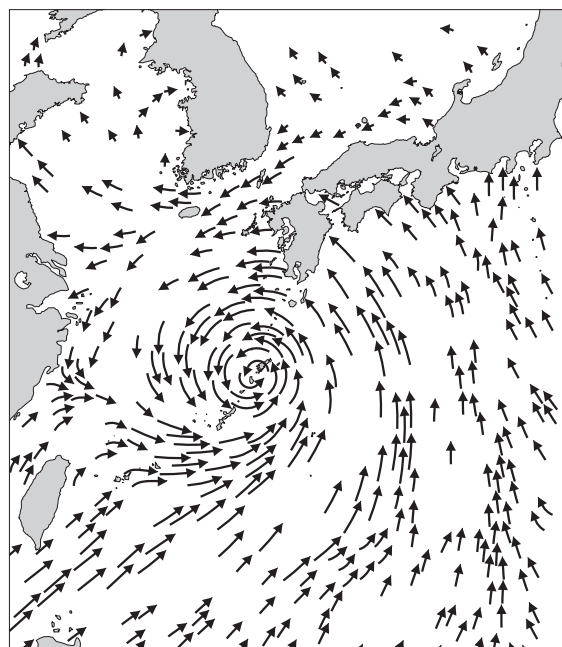
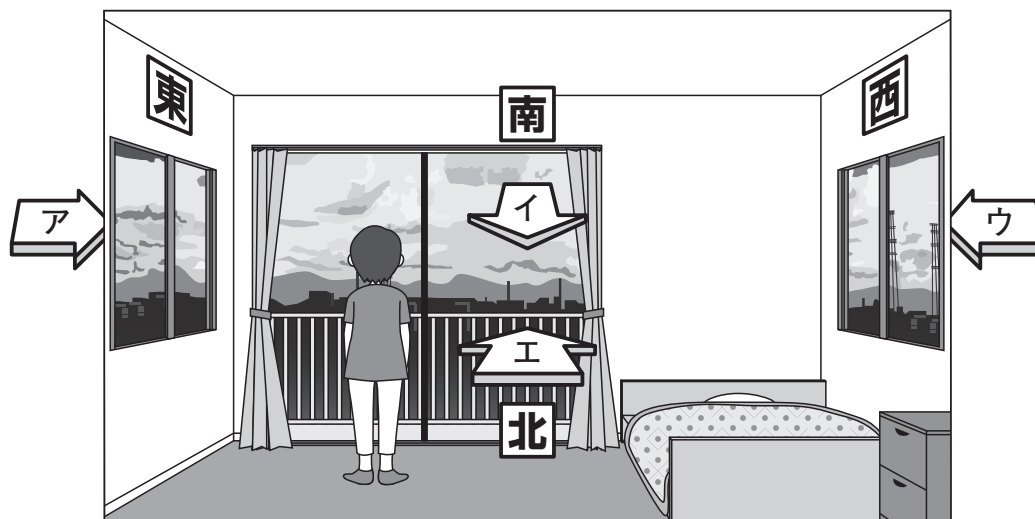


図2 現在の台風の周りの風向

- 「X」は、現在の台風的位置
- 「○」は、予想される台風的位置
- 「★」印は、秋菜さんの家の位置

- (1) 台風的位置がA地点のとき、秋菜さんの家で観測される風向を、図2を参考にして予想しました。予想される風向として最も適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。



台風進路のシミュレーション

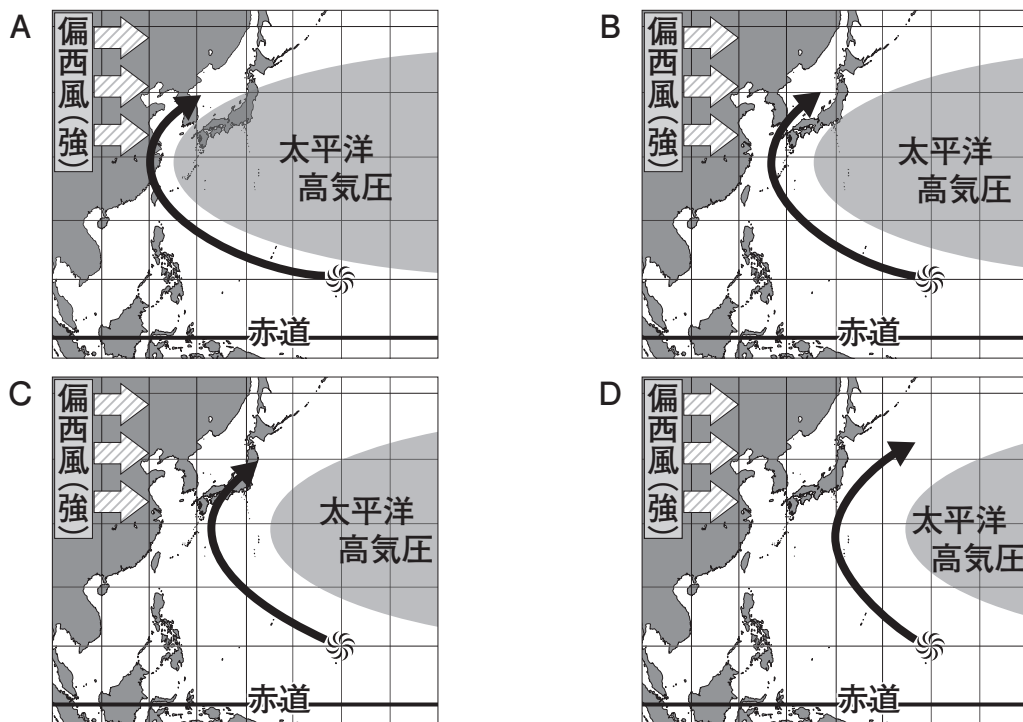
課題

台風の進路は、【変えることができる条件】のどれに関係しているのだろうか。

【変えることができる条件】

- ☐ 日本付近の偏西風の強弱
- ☐ 太平洋高気圧（小笠原気団^{おがさわら}）の範囲
- ☐ 台風が発生する地点

【結果】 台風が発生する地点は「」、進路は「」で表示される。



【考察】

A から D の結果から、台風の進路は、偏西風の強弱、太平洋高気圧の範囲、台風が発生する地点に関係しているといえる。

(2) 太平洋高気圧（小笠原気団）の特徴を、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- | | |
|---------------|--------------|
| ア 冷たくて乾燥している | イ 冷たくて湿っている |
| ウ あたたくて乾燥している | エ あたたくて湿っている |

(3) 秋葉さんは、【考察】の下線部を見直しました。次の に入る適切な言葉を書きなさい。

A から D の結果から、台風の進路は、 に関係しているといえる。

4 科学部の雪子さんは、図書便りに紹介されていたファラデーの「ろうソクの科学」を読んで、科学的に探究してレポートにまとめました。

(1)から(3)までの各問いに答えなさい。



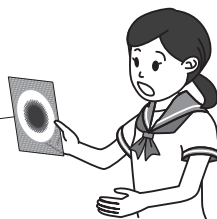
炎の色とスス（炭素）の量



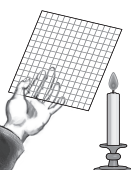
ろうソクの炎から飛んでいくスス（炭素）をご覧ください。
ススが生じるのは、空気が不足したまま燃焼しているためです。

ガスバーナーの炎が赤いときに、金網にススがついたのは、
空気が不足したまま燃焼したからかな。

ススがついた金網



ろうソクの炎に金網を当てると、ススがつきます。
ろうソクの炎が赤いのは、ススが炎の熱によって輝くからです。



ガスバーナーの炎が赤いときは、ススの量が多いのかな。
ガスバーナーの炎が青いときは、ススの量が少ないのかな。



レポート

課題

ガスバーナーの空気の量を変えて，炎の色と金網につくスス（炭素）の量を調べよう。

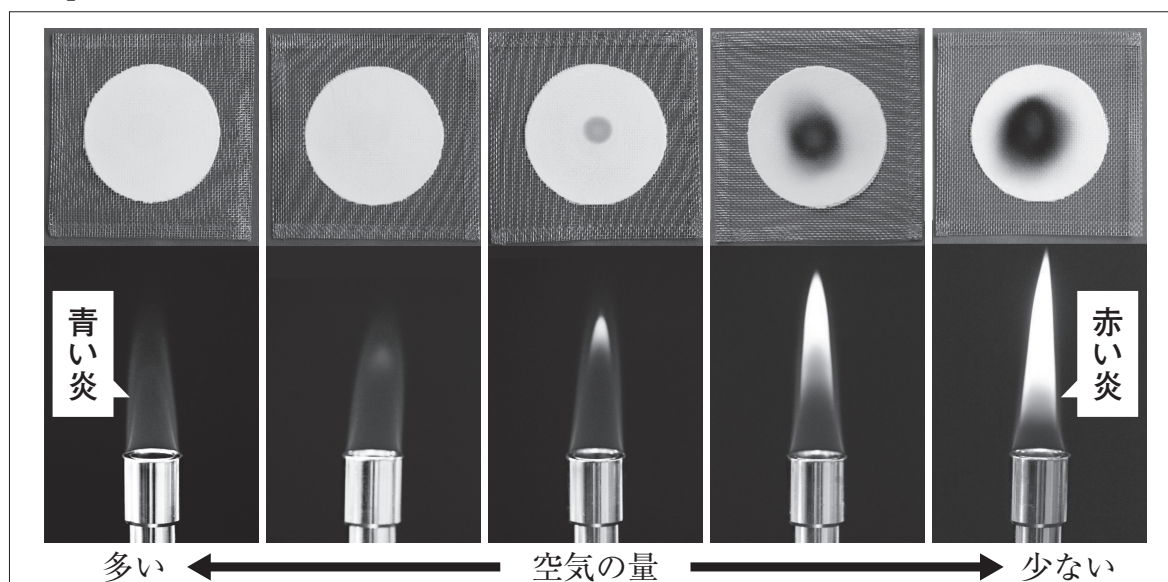
【実験】

表1のように，変える条件と変えない条件を決めて，炎の色と金網につくススの量を調べる。

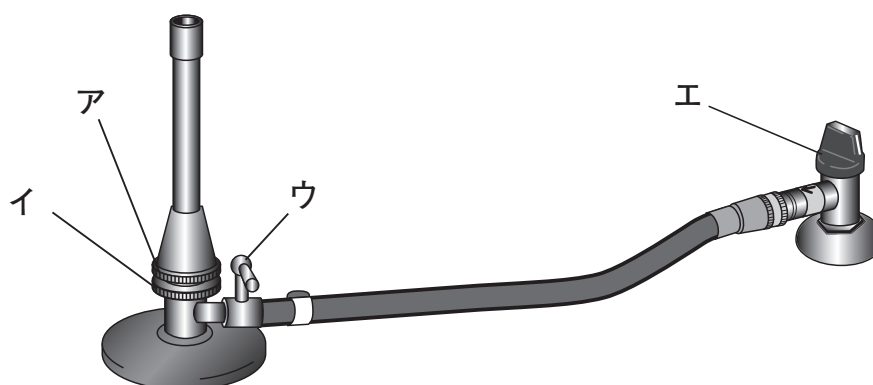
表1

変える条件	空気の量
変えない条件	ガスの量, X ,

【結果】



- (1) 上の下線部について，空気の量を調節する場所を，下の図のアからエまでの中から1つ選びなさい。



- (2) 表1の X に適する変えない条件がいくつかあります。変えない条件を1つ書きなさい。

化学変化を原子や分子のモデルで表す



ガスバーナーの炎が青いときと赤いときの化学変化を，理科の時間に学んだ原子や分子のモデルを使って表してみよう。

【理科で学習したこと】

化学反応式の作り方

化学変化の前後で，原子の種類と原子の数は変化しない。

【インターネットで調べたこと】

ガスバーナーのガスの主な成分

プロパンという炭素と水素の化合物（化学式は C_3H_8 ）である。

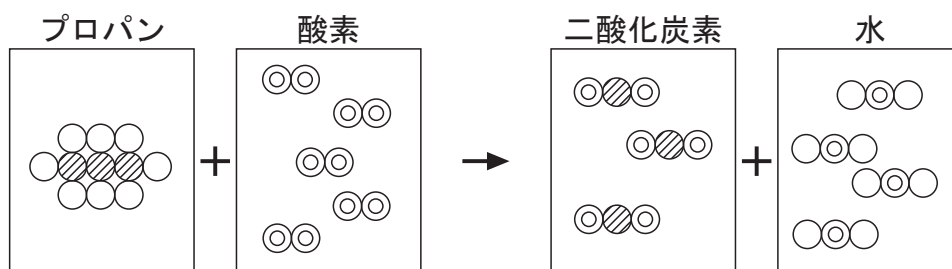
プロパンの燃焼

酸素が十分にあるときには，主に二酸化炭素と水が生じる。

酸素が不足しているときには，主に一酸化炭素，水，炭素が生じる。

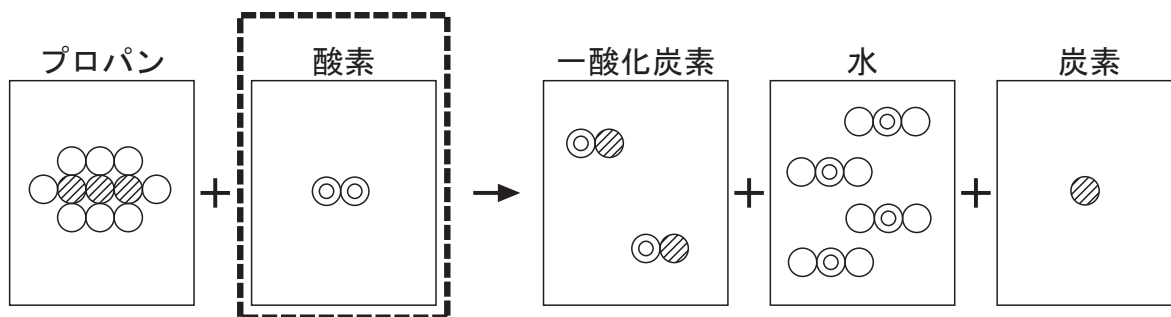
【炎が青い（酸素が十分にある）ときの化学変化】

酸素分子を 5 個にすると，化学変化の前後で原子の種類と原子の数が合った。



【炎が赤い（酸素が不足している）ときの化学変化】

酸素分子を 1 個にすると，化学変化の前後で原子の種類は合ったが，原子の数が合わなかった。



(3) 雪子さんは，「化学反応式の作り方」をもとに，【炎が赤い（酸素が不足している）ときの化学変化】を見直して， の中のモデルを修正しました。修正したモデルを書きなさい。

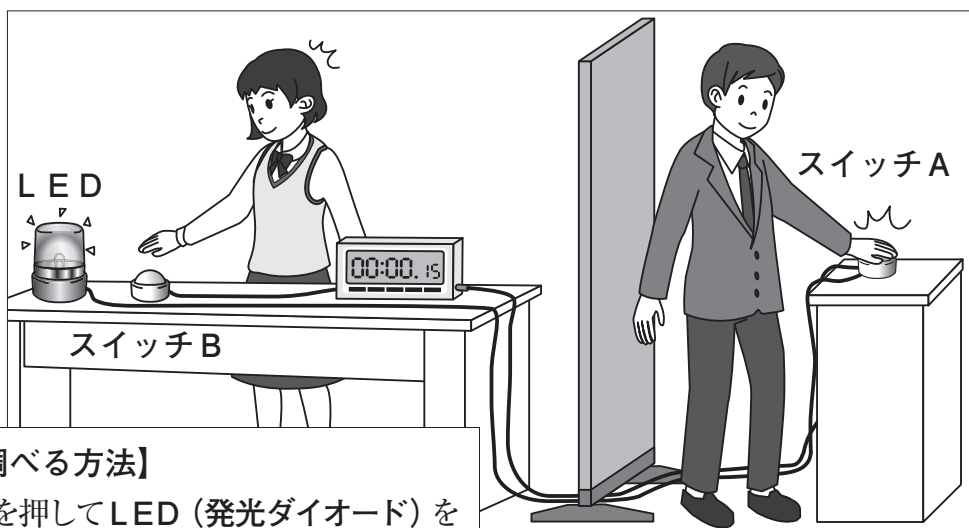
問題は、次のページに続きます。

- 5 ヒトの刺激と反応について、日常生活と関連する課題を、理科の授業で科学的に探究しました。

(1)と(2)の各問いに答えなさい。

日常生活との関連を考える場面

先生：「反応の時間を測定する装置」で刺激に対する反応の時間を測定したら、約0.2秒でした。



【反応の時間を調べる方法】

- ① スイッチAを押してLED（発光ダイオード）を点灯させる。
- ② LEDの点灯を見たらスイッチBを押す。
- ③ ①から②までの時間が表示される。

先生：ところで、バスの注意書きの「お客様へお願い」を見たことがありますか。

なぜ話しかけてはいけないのでしょうか。

生徒：信号を見てブレーキを踏むのが遅れるからだと思います。

先生：なるほど。

でも、信号を見てブレーキを踏むのが遅れることを確かめることはできません。

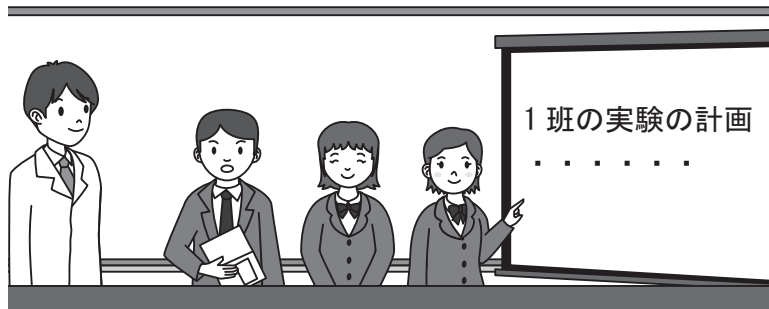
そこで、運転中の運転士に話しかけてはいけない理由を探究するために、「反応の時間を測定する装置」を使って確かめることができる実験を計画しましょう。



- (1) 下線部の反応の経路を下のように示したとき、 に適する語句を書きなさい。

目 → 神経 → 脳・^{せきずい}脊髄 → 運動神経 → 筋肉

実験の計画を発表する場面



生徒：私たちの実験の計画は、

「運転士が信号を見てブレーキを踏む」ことを、 こととして
確かめます。

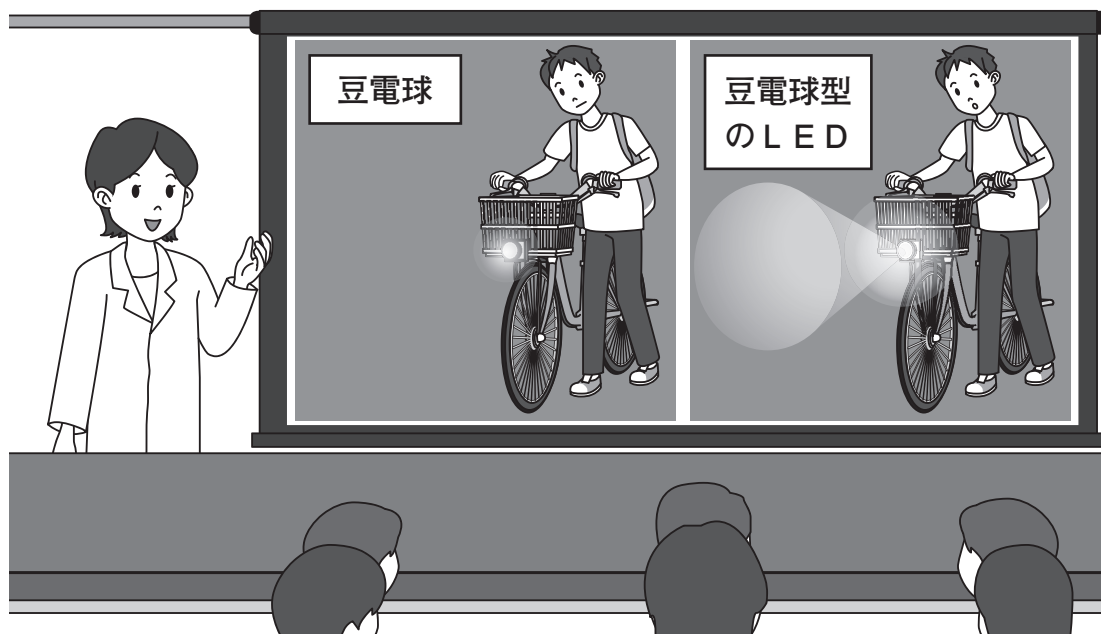
スイッチ を押す人が話しかけられる場合と話しかけられない場合で、
反応の時間を比べます。

(2) , に適するものを、それぞれ下のア、イから1つ選びなさい。

Y	ア 「スイッチAを押してLEDを点灯させる」
	イ 「LEDの点灯を見たらスイッチBを押す」
Z	ア A
	イ B

- 6 自転車のライトの豆電球を，豆電球型のＬＥＤ（発光ダイオード）に換えました。歩いて自転車を押しているとき，豆電球型のＬＥＤは豆電球に比べて明るく点灯したことに疑問をもち，理科の授業で科学的に探究しました。

(1)から(3)までの各問いに答えなさい。



黒板

課題

豆電球や豆電球型のＬＥＤの点灯の様子と電力は，どのような関係があるのだろうか。

【実験】

図1のような回路をつくり，豆電球に加える電圧を変えたときの回路に流れる電流の大きさと，豆電球の点灯の様子を調べる。

豆電球型のＬＥＤについても同様に調べる。

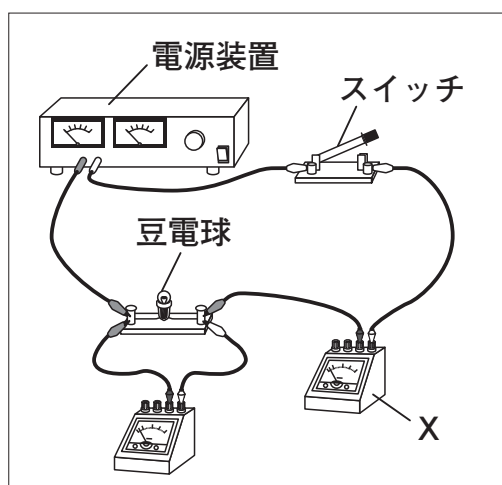


図 1

- (1) 図1の実験器具Xの名称を，下のア，イから1つ選びなさい。また，電気用図記号を，下のアからウまでのの中から1つ選びなさい。

名称	ア 電流計	イ 電圧計	
電気用図記号	ア	イ	ウ

黒板の続き

【結果】

表1 豆電球

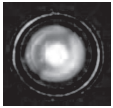
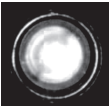
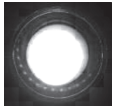
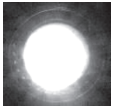
電圧 (V)	0.0	1.5	3.0
電流 (A)	0.00	0.42	0.60
電力 (W)	0.00	0.63	1.80
点灯の様子	点灯 しない 	暗い 	明るい 

表2 豆電球型のLED

電圧 (V)	0.0	1.5	3.0
電流 (A)	0.00	0.05	0.07
電力 (W)	0.00	0.08	0.21
点灯の様子	点灯 しない 	明るい 	非常に 明るい 

【考察】

表1と表2の結果から,

- 豆電球も豆電球型のLEDも, 明るくなるほど電力は Y といえる。
- 豆電球型のLEDは, 豆電球より明るいのに, 電力は Z といえる。

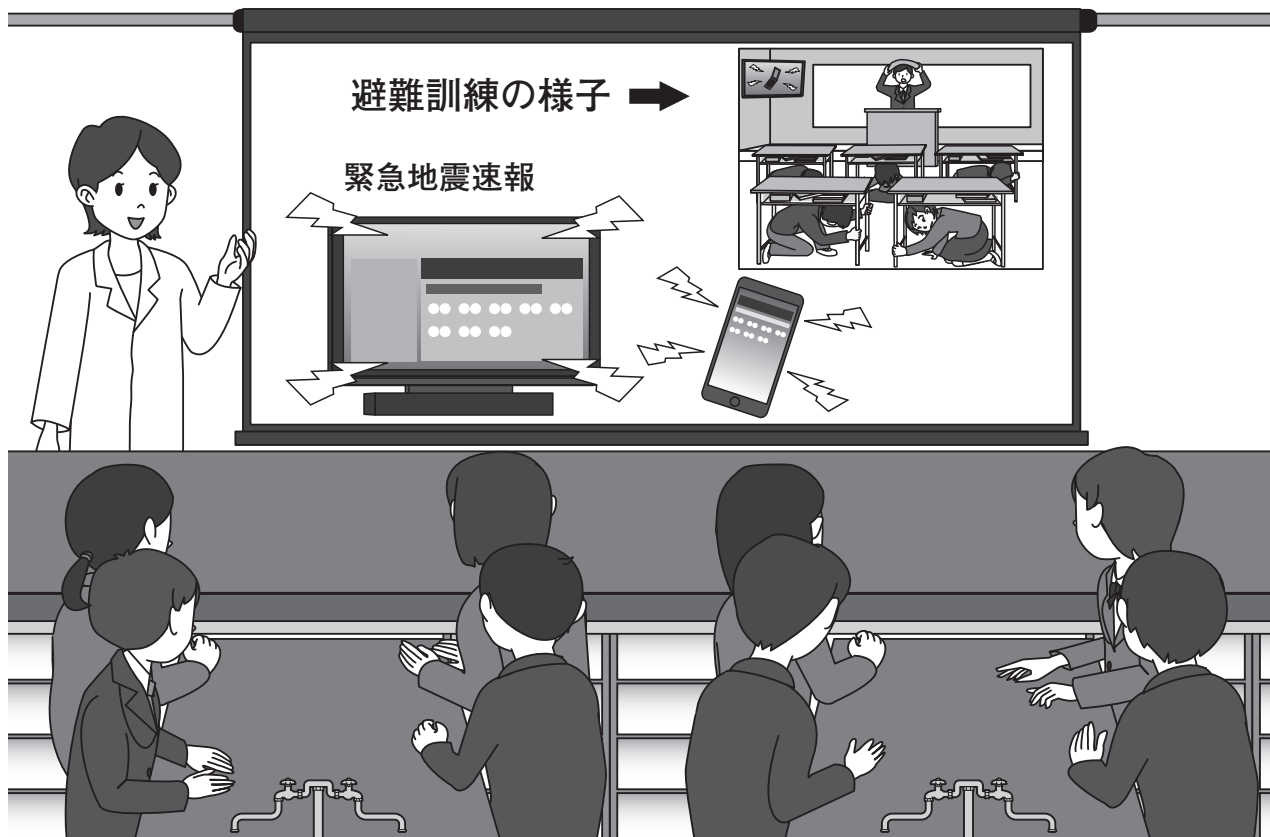
(2) 豆電球に 3.0 V の電圧を加えたときの回路に流れる電流を, 表1から求めなさい。
また, このときの豆電球の抵抗の大きさは何Ωですか。

(3) 【考察】の Y, Z に適するものを, それぞれ下のア, イから1つ
選びなさい。

ア 大きい イ 小さい

- 7 「緊急地震速報による避難訓練」の後，理科の授業で地震の学習を行い，科学的に探究しました。

(1)から(3)までの各問いに答えなさい。



理科の授業場面 1



緊急地震速報は，震源に近い地震計でP波をとらえ，S波による強い揺れが起こる可能性があることを一斉に知らせる仕組みです。

- (1) 地震の揺れの強さを何といいますか。また，S波による揺れを何といいますか。
それぞれ下のア，イから1つ選びなさい。

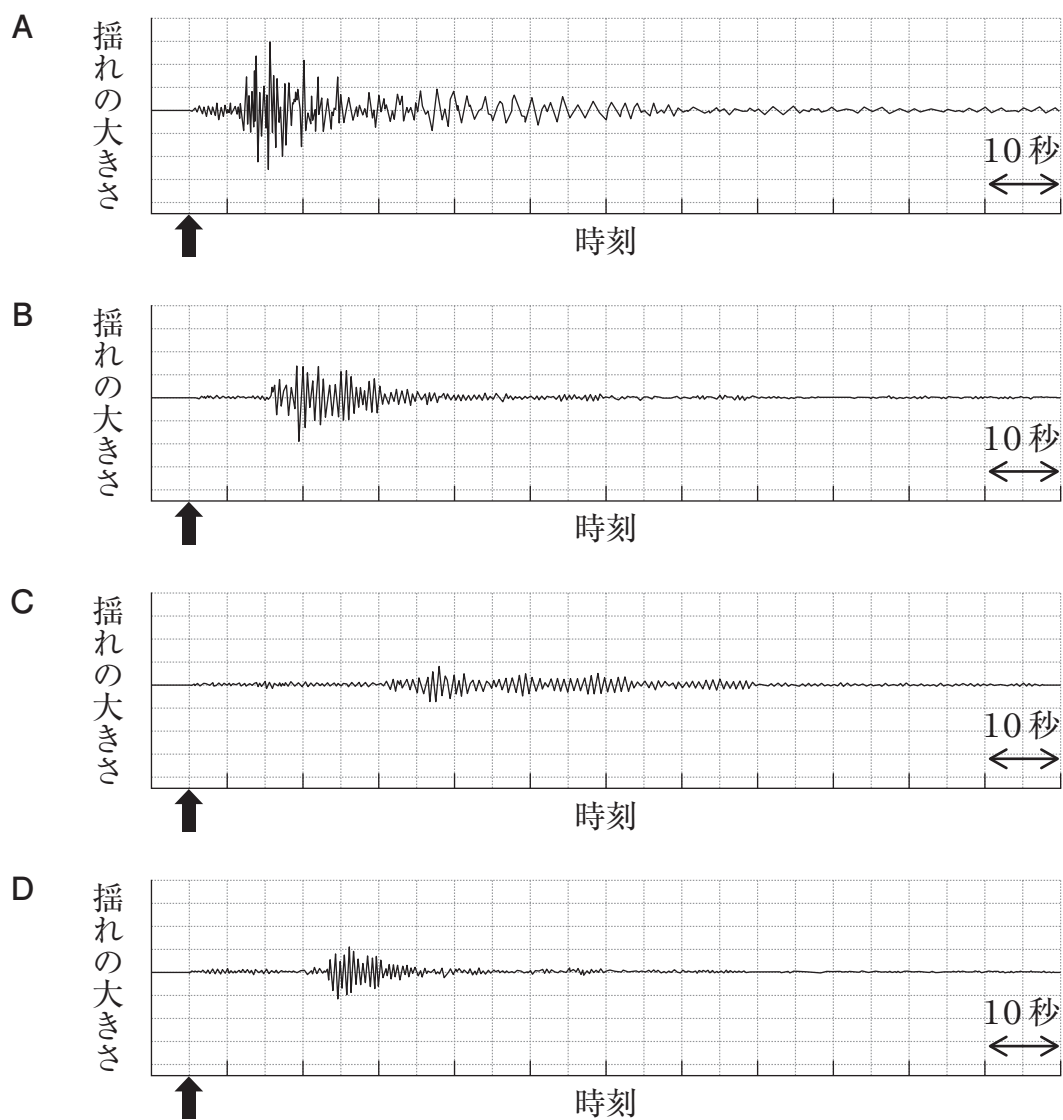
地震の揺れの強さ	ア マグニチュード	イ 震度
S波による揺れ	ア 初期微動	イ 主要動

理科の授業場面2



AからDは、緊急地震速報が出された地震の4つの地点の記録です。
「↑」は、その地点における揺れ始めの時刻を示しています。
縦軸は、それぞれの時刻における揺れの大きさです。

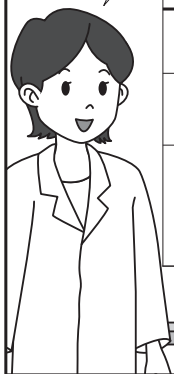
< A から D における地震の記録 >



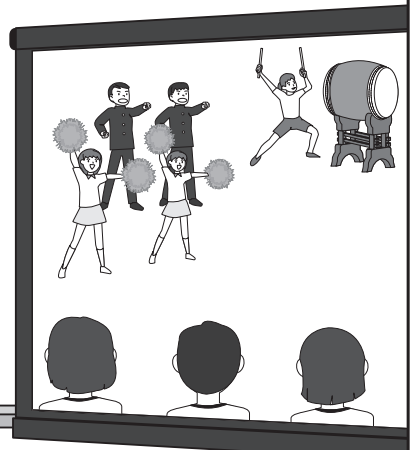
(2) 緊急地震速報を受け取ってから、S波による揺れが始まるまでの時間が、最も長いと考えられる観測地点を、上のAからDまでのの中から1つ選びなさい。

理科の授業場面 3

緊急地震速報は、P波とS波の伝わる速さの違いを利用しています。
ところで、体育大会で太鼓をたたき動きを離れたところから観察すると、動きに対して音が遅れて聞こえるのを経験したことはありませんか。
地震と太鼓を関連付けて考えてみましょう。



地震	太鼓
P波が届く	太鼓をたたいた瞬間が見える
S波が届く	太鼓の X が届く
初期微動 継続時間	太鼓をたたいた瞬間が見えてから、 太鼓の X が届くまでの時間



(3) 上の表の に適する語句を1つ書きなさい。

問題は、次のページに続きます。

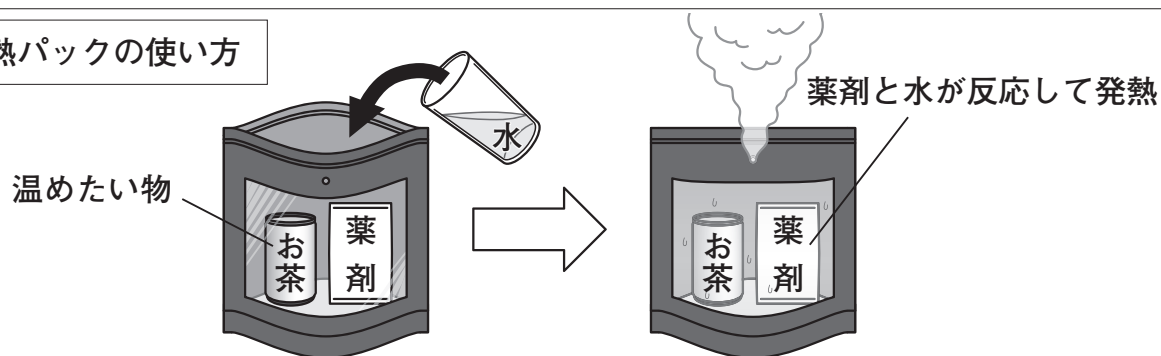
- 8 夏希さんは、発熱パック（火を使わずに発熱する商品）について、科学的に探究して実験ノートにまとめました。

(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

実験ノート

5月3日（木） 天気 晴れ 気温 24℃

発熱パックの使い方



【疑問】

酸化カルシウムと水が反応して発熱することを学んだ。

発熱パックの薬剤（図1）の主な成分として、
酸化カルシウム以外に、アルミニウムも入っていた。
アルミニウムが入っているのはなぜだろうか。

薬 剤
主成分
酸化カルシウム
アルミニウム

図 1

課題

アルミニウムは、水の温度の変化に関係しているのだろうか。

【実験】

ビーカー A、B を図2のようにして水の温度の変化を測定する。

- A 酸化カルシウム 10g に水 3g を加える。
B 酸化カルシウム 10g とアルミニウム 10g に水 3g を加える。

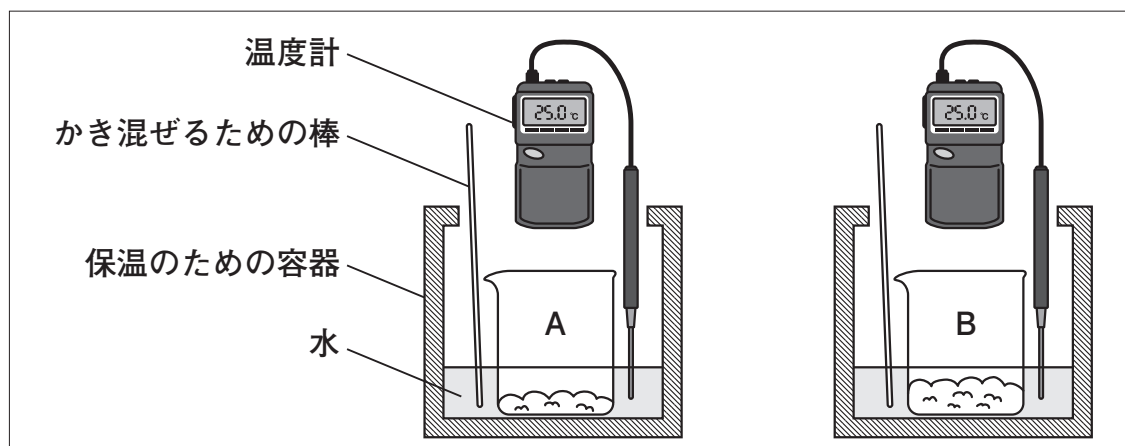


図 2

【結果】

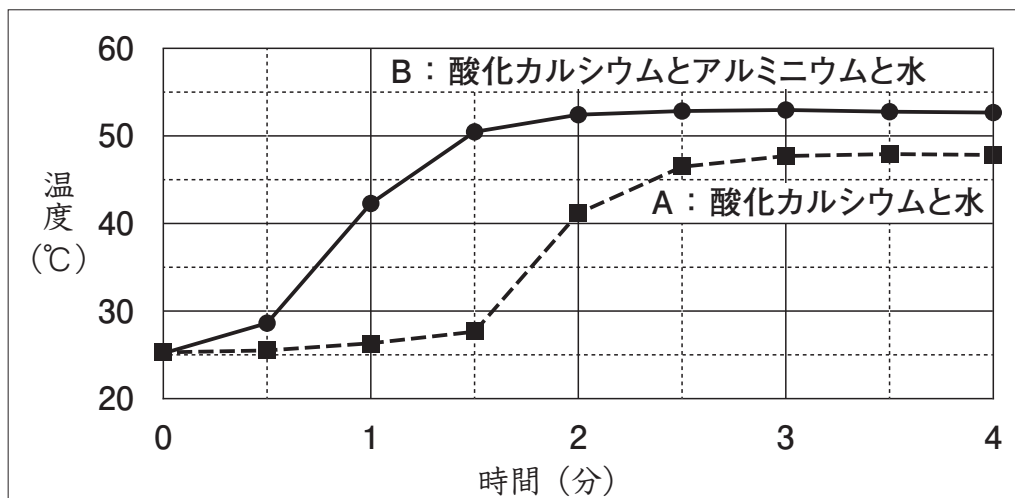


図3

【考察】

【結果】の図3のグラフから、BはAより温度が ので、アルミニウムが水の温度の変化に関係しているといえる。

また、BはAより最も高い温度になるまでの時間が ので、アルミニウムが水の温度の変化に関係しているといえる。

【新たな疑問】

(1) アルミニウムの原子の記号を、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

ア AL イ Al ウ aL エ al

(2) 【考察】の , に入る適切なものを、それぞれ下のアからウまでの中から1つ選びなさい。

X	ア 高くなる	イ 低くなる	ウ 変わらない
Y	ア 長い	イ 短い	ウ 変わらない

(3) 夏希さんは、アルミニウムは水の温度の変化に関係していることは分かりましたが、

【新たな疑問】をもちました。

あなたなら、アルミニウムについてどのような新たな疑問をもちますか。
その疑問を書きなさい。

- 9 健一さんは、乾燥した部屋に鉢植えの植物を置くと湿度が上がって、インフルエンザの予防に効果があると知り、科学的に探究して実験ノートにまとめました。
- (1)と(2)の各問いに答えなさい。

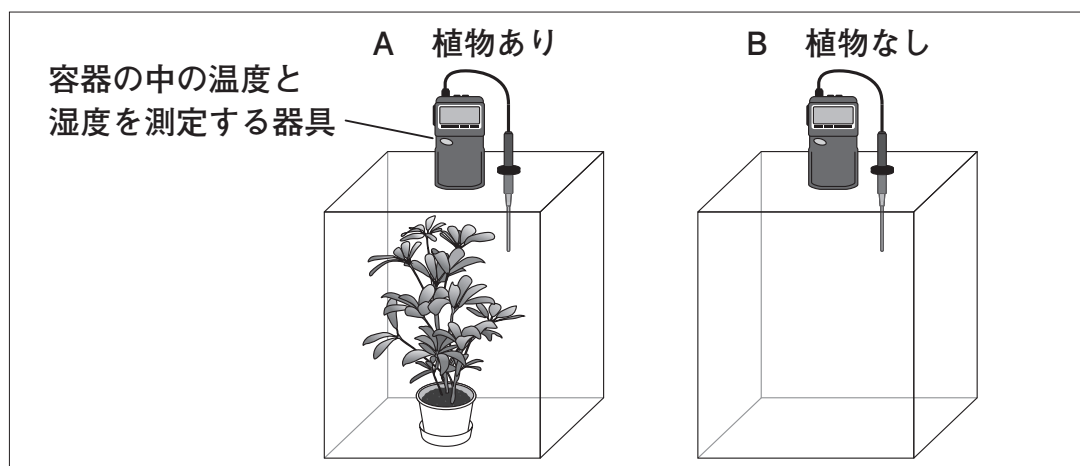
実験ノートの一部

2月11日(日) 天気 曇り 気温 22℃

課題

密閉した透明な容器の中に鉢植えの植物を置くと、湿度は上がるのだろうか。

【実験】



【結果】

AとBの容器の中の温度は22℃で変わらなかった。

時間(時間)		0	1	2	3	4
湿度(%)	A 植物あり	37	67	87	88	88
	B 植物なし	38	39	39	38	38

【考察】

実験の結果から、鉢植えの植物を入れた容器の中の湿度は上がるといえる。

【新たな疑問】

水蒸気が植物から出るだけで、湿度が37%から88%に上がるのだろうか。

- (1) 下線部の植物の働きを何といいますか。下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

ア 光合成 イ 呼吸 ウ 気孔 エ 蒸散

- (2) 健一さんは【新たな疑問】をもち、下線部以外の原因を考えました。考えられる原因を1つ書きなさい。

これで、理科の問題は終わりです。

