令和３年度

思考力型

理科系問題

〔注　意　事　項〕

1．試験開始の合図(あいず)があるまで、開かないこと。

2．問題は 1 ～ 3 までで、７ページにわたって印刷してあります。
ページが抜(ぬ)けるなどしていた場合には、試験監督(かんとく)の先生に申し出なさい。

3．解答は、すべて解答用紙に記入し、**受験番号・氏名**をもれなく、正確に記入すること。

4．問題冊子(さっし)の表紙にも、**受験番号・氏名**を必ず記入すること。

受　験　番　号	氏　　名

1 夏子さんは、校庭に生えた大きなキリの樹をみて、植物は成長するために必要なものを何から得ているのか疑問を持ち、先生に相談することにしました。これについて、次の問いに答えなさい。

［問１］次の（あ）～（え）から、植物をすべて選び記号で答えなさい。

（あ）ヒマワリ

（い）ピーマン

（う）シイタケ

（え）サンゴ

先生「植物の成長について順を追って考えてみるのはどうでしょう。」
夏子さん「なるほど。種が発芽するところから順番にということですね！」
先生「そうですね。そこから考えてみましょう。」
夏子さん「家庭科で調べた大豆ともやしの栄養素の比較表を使ってみようと思います。」
先生「いい考えですね。さっそく比べてみましょう。」

〈表１〉 大豆（１粒）ともやし（１本）の栄養素

	水分［g］	たんぱく質［g］	脂質［g］	炭水化物［g］
大豆１粒	0.12	0.34	0.20	0.3
もやし１本	0.9	0.04	0.02	0.02

［問２］植物は、何を使って発芽していると考えることができるか。表を参考にあなたの考えを答えなさい。

先生「次は、発芽後の成長に必要なものについて考えてみましょう。」
夏子さん「実験で確かめることはできますか？」
先生「そうですね。では、実験に使えそうなものを用意してみてはどうでしょうか？」
夏子さん「わかりました！集めてきますね。」
先生「たくさん集めましたね。まずは、どのような実験をしようと考えていますか？」

夏子さん「光を当てたときと、当てていないときの植物の成長について比較するような実験をしてみようと思っています。」

先生「いい考えですね。さっそくやってみましょう！」

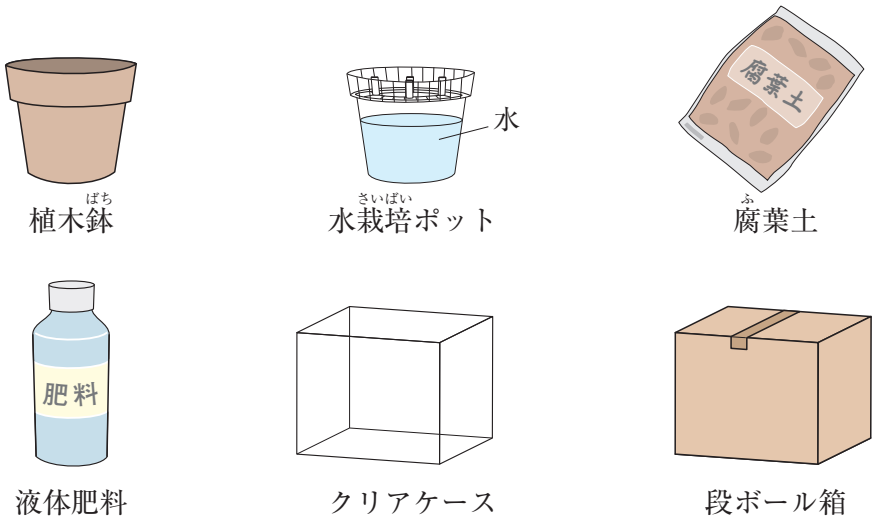
〔実験〕

・実験に利用できそうなもの〈**図１**〉を準備した。

・同じ大きさの植物を、腐葉土を入れた植木鉢に植えかえ、クリアケースと段ボールに入れてふたをして、それぞれ設定１・２とした〈**図２**〉。

・設定１・２を光が十分にあたる窓際に設置した。

・適量の水をあたえながら、２日後に植物のようすを観察した。



〈**図１**〉実験用に準備したもの

設定１：植木鉢＋腐葉土＋クリアケース　　設定２：植木鉢＋腐葉土＋段ボール箱

〈**図２**〉設定１・２に利用したものとそのようす

［問３］実験の結果、設定１の植物が設定２の植物よりも成長しており、植物の成長には光が必要であることが分かった。なぜ、植物の成長には光が必要なのか、あなたの考えを答えなさい。

先生「ここまでで分かった植物が成長するために必要なもの以外に、根から吸収する肥料分があるんだ。」

夏子さん「どのような実験をしたら調べられるかしら。」

［問４］植物が根から肥料分を吸収していることを確かめるために、あなたならばどのような設定で実験を行いますか。**〈図１〉**にある道具を使って、比較するための設定を設定３・４として（例）にならって２つ答えなさい。また、なぜその設定を考えたのかを説明しなさい。

（例）植木鉢＋腐葉土＋クリアケース

2 夏子さんは気体を発生させる方法とその気体の集め方を調べて〈図３〉のようにまとめました。これについて、次の問いに答えなさい。

○水素の発生

塩酸の入った試験管にマグネシウムを加えて発生させる。発生した気体は水上置換(かん)で集める。

○二酸化炭素の発生

炭酸水素ナトリウムを加熱して発生させる。発生した気体は水上置換か下方置換で集める。

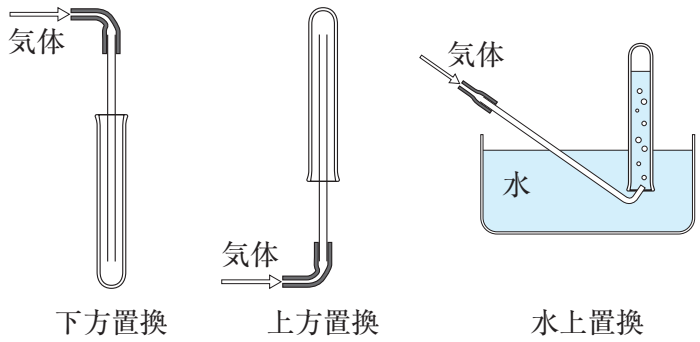
○アンモニアの発生

塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混合し、加熱して発生させる。発生した気体は上方置換で集める。

○酸素の発生

二酸化マンガンに過酸化水素水を加えて発生させる。発生した気体は水上置換で集める。

○気体の集め方

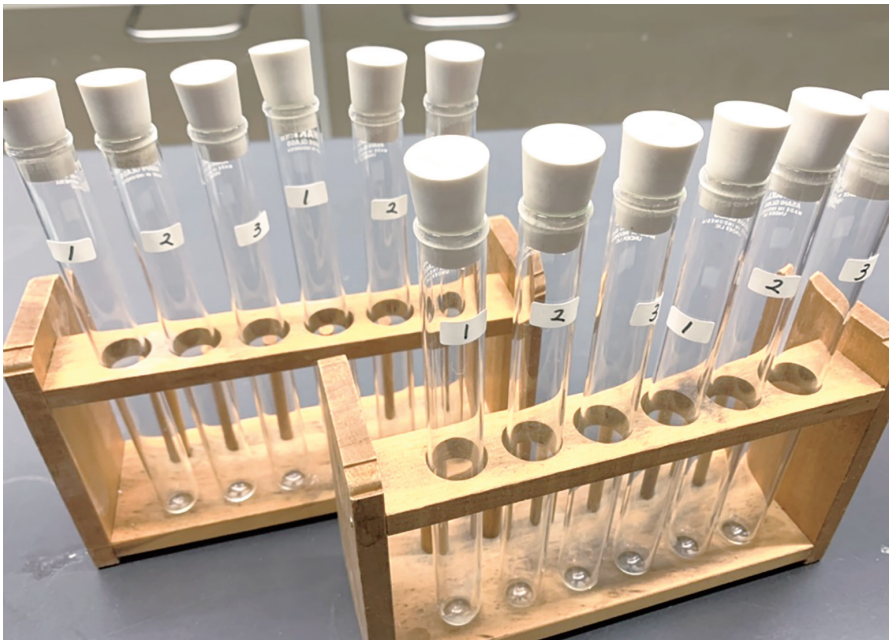


〈図３〉夏子さんが調べた気体の発生方法とその気体の集め方

［問５］アンモニアは、水上置換(かん)や下方置換では集めることはできない。その理由を答えなさい。

［問６］水素は、水上置換でも上方置換でも集めることができるが、水上置換を利用した方が安全であると書かれていました。なぜ、水上置換の方が安全なのか、あなたの考えを答えなさい。

夏子さんは、学校で実際に気体を発生させる実験を行いました。実験開始直後から気体を集め始め、４種類の気体をそれぞれ試験管３本分集めました。それぞれ集めた順番に試験管①、②、③と番号をつけ、〈**図４**〉のように試験管を立てました。



〈**図４**〉気体を集めた試験管のようす

４種類の試験管①に火のついた線香を入れてみると、どの試験管でも目立った変化が見られませんでした。実験がうまくいかなかったのかと思い、試験管②に火のついた線香を入れてみると、それぞれの試験管で変化が見られました。

［問７］試験管①では変化は見られなかったが、試験管②では変化が見られた。なぜ、試験管①に入った気体では変化が見られなかったのかを説明しなさい。

それぞれの気体の入った試験管③を使って別の実験を行おうとしたところ、どの試験管に何が入っているかわからなくなってしまいました。そこで、予定をかえてそれぞれの試験管に何が入っているのかを区別する実験を行うことにしました。

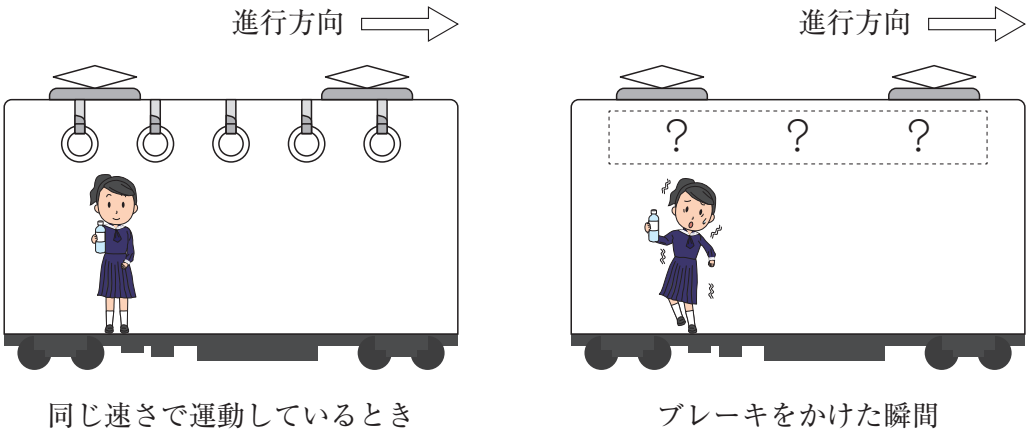
［問８］４本の試験管の中から、アンモニアと二酸化炭素の入った試験管を見つける方法を考え、その結果とともに答えなさい。

3 夏子さんは、電車が動き出したときやブレーキをかけたときに体がよろけることや、エレベーターが動き出したり、止まるときにふしぎな感覚になることに興味をもちました。夏子さんが、このことについて調べてみると、どちらも慣性が関係していることがわかりました。慣性とは、ものが運動しているときに同じ速さで同じ向きに運動をし続けようとし、止まっているときにはその場で止まり続けようとする性質のことです。これについて、次の問いに答えなさい。

［問９］慣性と関係のないものを次の（あ）～（え）から１つ選び、記号で答えなさい。

（あ）両手にもった磁石のＮ極どうしを近づけると、しりぞけ合った。
（い）台車に荷物を積み重ねて運んでいたときに急ブレーキをかけると、荷物がくずれ落ちてしまった。
（う）自転車でブレーキをかけてもすぐに止まることができなかった。
（え）テーブルクロスをいきおいよく引くとテーブルの上の食器は落ちずにそのまま残った。

［問10］**〈図５〉**は電車が同じ速さで運動しているときと、ブレーキをかけた瞬（しゅん）間のようすです。ブレーキをかけた瞬間、つり革とペットボトルの中の水面はどのようになっているでしょうか。正しいようすを解答用紙の図に書きいれなさい。なお、ブレーキをかける前のつり革とペットボトルの中の水面のようすは解答用紙に点線で示してあります。



〈図５〉同じ速さで運動しているときと、ブレーキをかけた瞬間の電車内のようす

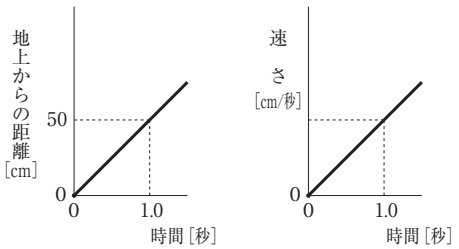
夏子さんは、エレベーターが動き出すときに感じたことについて調べるために、エレベーターが１階から５階へ向かって動き出してからの時間と地上からの距離（きょり）を調べ、〈表２〉にまとめました。

〈表２〉エレベーターが動き出してからの時間と距離（きょり）の関係

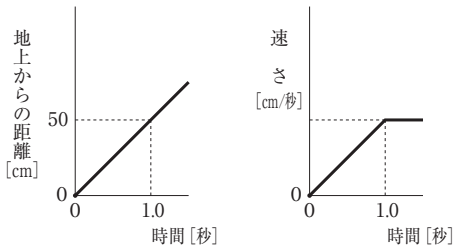
時　　間　［秒］	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4
地上からの距離［cm］	0	2	8	18	32	50	70	90

［問11］エレベーターが動き出してからのようすを表したグラフの組み合わせとして正しいものを次の（あ）～（え）から１つ選び、記号で答えなさい。

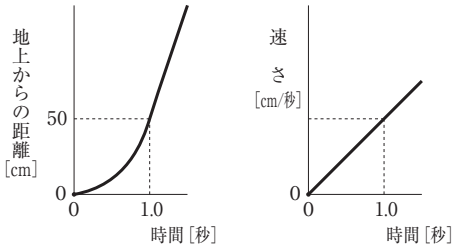
（あ）



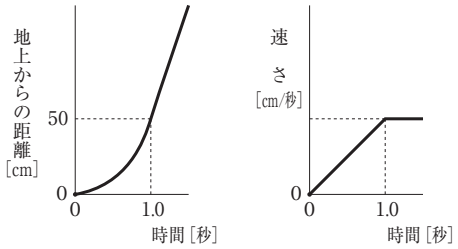
（い）



（う）



（え）



次に、体重40kgの夏子さんは、エレベーターの中で体重をはかってみることにしました。１階から５階に向かうエレベーターが、動き始めてから1.0秒までの間は、現在の体重と異なる値が体重計に表示されました。

［問12］このとき表示された値を次の（あ）～（う）から１つ選び、記号で答えなさい。また、どうして現在の体重と異なる値が表示されたのかあなたの考えを答えなさい。

（あ）

（い）

（う）