

1 次の①～⑦に答えなさい。

- ① 電池について説明した、次の文の (あ) と (い) に当てはまる適当な語を書きなさい。

アルカリ乾電池などの電池は、化学変化を利用して、物質がもつ (あ) エネルギーを (い) エネルギーに変換する装置である。

- ② 燃料電池において、水素と酸素が反応して水ができるときの化学変化を化学反応式で表しなさい。

- ③ ヒトにおいて、刺激に対して無意識に起こる反射の例として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア 後ろから名前を呼ばれて返事をする。

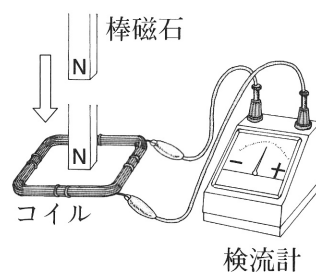
イ 暗いところから明るいところへ行くとひとみが小さくなる。

ウ 飛んできたボールを手で受け止める。

エ スマートフォンの着信音を聞いてメールを確認する。

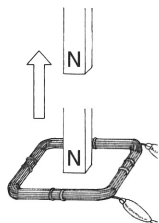
- ④ クジラのひれ、ヒトのうで、コウモリの翼の骨格を比べてみると、基本的なつくりに共通点が見られます。このように、現在のはたらきや形は異なっている、基本的なつくりが同じで、起源が同じであったと考えられる器官を何といいますか。

- ⑤ 図のように、コイルと検流計をつなぎ、固定したコイルに棒磁石のN極を近づけると、検流計の針が右に振れました。コイルと検流計のつなぎ方は変えずに、棒磁石やコイルを動かしたとき、検流計の針が右に振れるのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。



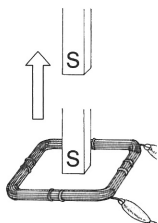
図

ア



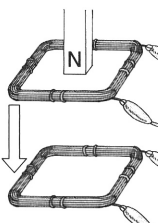
固定したコイルから、棒磁石のN極を遠ざける。

イ



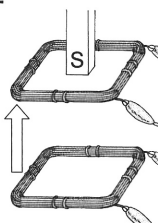
固定したコイルから、棒磁石のS極を遠ざける。

ウ



固定した棒磁石のN極から、コイルを遠ざける。

エ



固定した棒磁石のS極に、コイルを近づける。

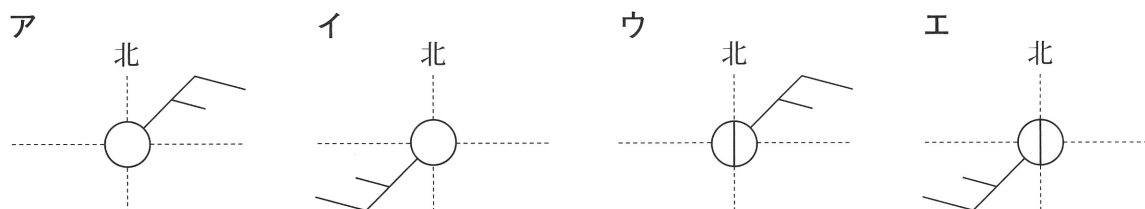
- ⑥ 消費電力が 500 W の電子レンジで加熱調理を 60 秒間行うときに消費する電力量は、消費電力が 1500 W の電子レンジで加熱調理を何秒間行うときに消費する電力量と等しいですか。時間〔秒〕を答えなさい。

- ⑦ 表は、南に海が広がる海岸沿いのある地点における気象の観測データです。(1)、(2)に答えなさい。

表

時刻	3 時	6 時	9 時	12 時	15 時	18 時	21 時	24 時
気温〔℃〕	15.3	14.7	22.2	24.9	26.3	24.3	19.2	17.7
天気	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
風向	北北東	北北西	東北東	南	南西	南南東	北東	北
風力	1	1	2	2	2	1	1	1

- (1) 表の 15 時の天気、風向、風力を表した記号として適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。



- (2) 表の観測データから、この地点では日中と夜間で海風と陸風が入れかわる現象が確認できました。日中に海側から陸地側へ海風がふく理由を説明した、次の文章の (a) ～ (c) に入ることばの組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

海の水は、陸地の岩石に比べて、(a) 性質がある。日中に太陽光が当たると海上よりも陸上の気温の方が (b) なり、陸地付近の大気が (c) するため、海側から陸地側へ風がふく。

	(a)	(b)	(c)
ア	あたたまりやすく冷えやすい	低く	上昇
イ	あたたまりやすく冷えやすい	低く	下降
ウ	あたたまりにくく冷えにくい	高く	上昇
エ	あたたまりにくく冷えにくい	高く	下降

台車にはたらく力と速さの関係を調べる実験と考察を行いました。①～⑥に答えなさい。ただし、摩擦や空気の抵抗、記録テープの重さは考えないものとします。

【実験】

- 〈1〉 水平な机に台車を置き、記録タイマー（1秒間に60回打点するもの）に通した記録テープを台車にとりつける。

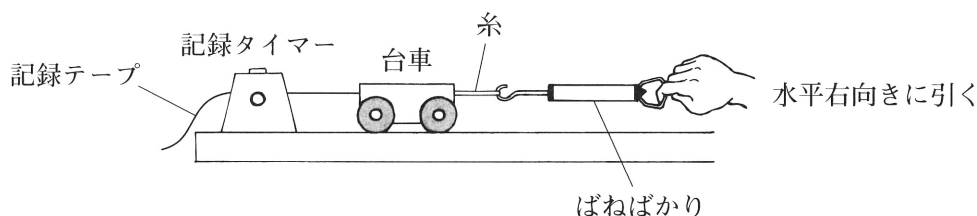


図1

- 〈2〉 図1のように台車を引くために糸の先に_(a)ばねばかりを取りつけ、台車を引く力を常に1.2Nで一定になるようにして水平右向きに引く。
- 〈3〉 約1.0秒後に台車を引くのをやめる。

【結果】

一定の力を加えて台車を引いている間に記録された記録テープを0.1秒ごとに区切って各区間の長さを計測し、平均の速さを計算したところ、表のようになった。

表

区間	I	II	III	IV	V
時間 [秒]	0～0.1	0.1～0.2	0.2～0.3	0.3～0.4	0.4～0.5
テープの長さ [cm]	0.6	1.8	3.0	4.2	5.4
平均の速さ [cm/秒]	6.0	18	30	42	54

台車を引くのをやめた後の記録テープの打点の間隔は均等であった。

【考察】

台車に常に一定の力を加えて引いている間は、台車の速さが一定の割合で増加していることがわかる。

また、_(b)台車を引くのをやめた後は、台車の速さは変化していないことがわかる。

- ① 下線部(a)について、ばねを引く力の大きさとばねの伸びは比例の関係にあります。この法則を何といいますか。

- ② 図2は、実験に使用したばねばかりの、ばねを引く力の大きさとばねの伸びの関係を表しています。このばねの伸びが1.0 cm のとき、ばねを引く力の大きさは何Nですか。

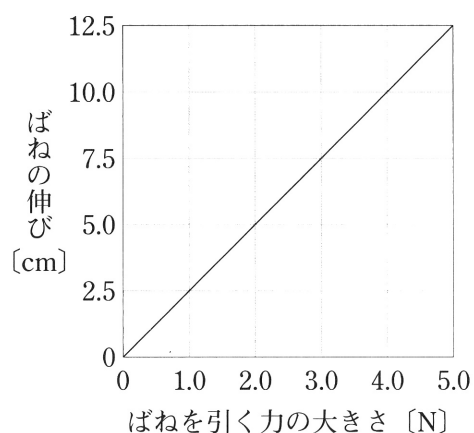


図2

- ④ 表をもとに、力を加えて台車を引いているときの、時間と台車の平均の速さとの関係を表したグラフをかきなさい。



図3

- ⑤ 表のⅠ～Ⅴの区間(0～0.5秒の間)において、台車を引く力が台車にした仕事は何Jですか。

- ⑥ 下線部(b)について、台車を引くのをやめた後の台車にはたらいている力をすべて表したものと最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、このときの台車は図4のように模式的に表しています。また、台車にはたらく力は矢印で示しており、一直線上にある力については、見やすさを考えて力の矢印をずらしています。

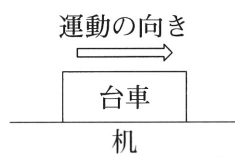
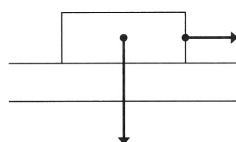
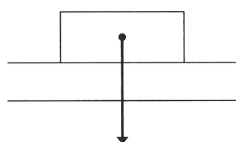


図4

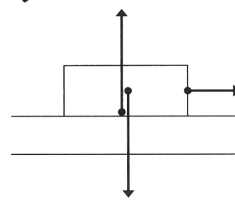
ア



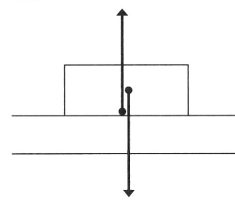
イ



ウ



エ



香奈さんは、授業の中で、性質をもとに物質の種類を調べる実験を行いました。次は、そのときの先生との会話と実験です。①～⑥に答えなさい。

〈会話〉

先生：4種類の白い粉末状の物質A～Dを用意しました。物質A～Dはデンプン、食塩（塩化ナトリウム）、砂糖（ショ糖）、重曹（炭酸水素ナトリウム）のいずれかです。そのうち、物質A、B、Cの3種類を実験で調べてみましょう。

香奈：物質Dは調べなくても良いのですか。

先生：物質Dは、実験の結果から判断できるか考えてみましょう。

【実験1】 物質A、B、Cを少量ずつ燃焼さじに取り、^(あ)ガスバーナーで加熱し、加熱した後のようすを観察する。

【実験2】 物質A、B、Cを4.0 gずつはかりとり、水50 gに加えて溶かす。

【実験3】 物質A、B、Cを少量ずつペトリ皿に取り、ヨウ素液を加えて色の変化を見る。

【結果】

実験	物質A	物質B	物質C
1	炭になった	炭になった	白い物質が残った
2	ほとんど溶けなかった	すべて溶けた	すべて溶けた
3	青紫色に変化した	変化しなかった	変化しなかった

先生：実験の結果から、それぞれの物質は何かわかりますか。

香奈：^(い)実験から物質AとBは判断できますね。でも、物質Cが何かはわかりません。

先生：では、どんな性質に注目すると、物質CとDが何か判断できるでしょうか。

香奈：物質CとDは、両方とも水に溶かしたときに電流が流れる とよばれる物質であると考えられるので、水溶液に電流を流す実験では判断できないと思います。水溶液のpHに注目すれば、判断できるのではないのでしょうか。

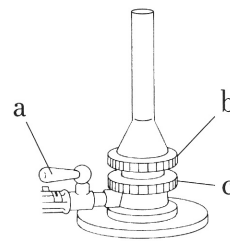
先生：そうですね。水溶液のpHを調べる以外に、何か方法はありませんか。

香奈：その物質を加熱してできる物質に注目して調べれば良いと思います。

先生：では、^(う)物質CとDそれぞれの水溶液のpHを調べる実験と、物質CとDそれぞれを加熱してできる物質を調べる実験を行ってみましょう。

- ① 下線部(あ)について、図は、ガスバーナーを模式的に表したものです。ガスバーナーに火をつけた後、炎を調節するための操作として適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

- ア aでガスの量を調節し、bで空気の量を調節する。
 イ aでガスの量を調節し、cで空気の量を調節する。
 ウ bでガスの量を調節し、cで空気の量を調節する。
 エ cでガスの量を調節し、bで空気の量を調節する。



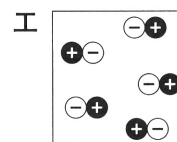
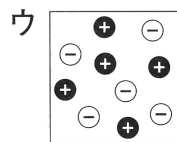
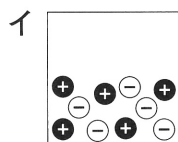
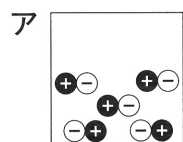
図

- ② 下線部(い)について、物質Aとして適当なのは、ア～エのうちのどれですか。一つ答えなさい。

- ア デンプン イ 食塩 ウ 砂糖 エ 重曹

- ③ 【実験2】において、物質Bを溶かしてできた水溶液の質量パーセント濃度は何%ですか。小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで書きなさい。

- ④ 食塩を完全に溶かしたときの、食塩水の様子を表したモデルとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし、「 $\oplus$ 」はナトリウムイオンを、「 $\ominus$ 」は塩化物イオンを表すものとします。



- ⑤ 〈会話〉の に当てはまる適当な語を書きなさい。

- ⑥ 下線部(う)の実験とその結果として適当でないのは、ア～オのうちではどれですか。すべて答えなさい。

- ア 水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えて、うすい赤色に変化すれば重曹である。
 イ 水溶液を青色リトマス紙につけて、赤色に変化すれば重曹である。
 ウ 加熱してできた液体を青色の塩化コバルト紙につけて、うすい赤色に変化すれば重曹である。
 エ 加熱して発生した気体を石灰水に通して、白くにごれば重曹である。
 オ 加熱して残った白い物質の水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えて、色が変わらず、無色のままであれば重曹である。

4

田中さんと松本さんは天体の動きを観察するために、スマートフォンを使って動画を撮影することになりました。記録1と記録2は、田中さんが岡山県の自宅において、スマートフォンを真南に向けて固定し、南の空を撮影したときのものです。①～⑤に答えなさい。

【記録1】

2月17日に太陽を撮影し、太陽の動きを観察した。太陽は高度を変えながら、東から西に移動していた。図1は太陽が南中したときのスマートフォンの画面を模式的に示したものである。このとき、太陽は城の真上で観察された。

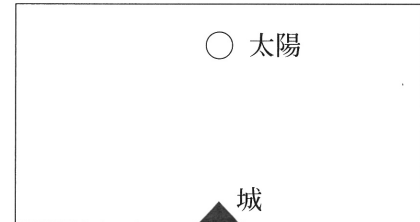


図1

【記録2】

【記録1】と同じ日に夜空を撮影し、星の動きを観察した。21時に撮影を開始したとき、スマートフォンの画面中央にはおおいぬ座が観察でき、城の真上にはシリウスがあった。図2はそのときのスマートフォンの画面を模式的に示したものである。



図2

① 太陽のように自ら光を放っている天体を何といいますか。

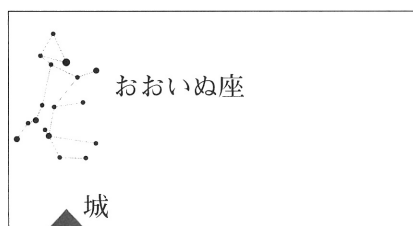
② 下線部について、太陽の南中高度を説明した、次の文章の と に当てはまることばを書きなさい。

岡山県よりも緯度が低い高知県では、同じ日の南中高度は岡山県より なる。また、地球は公転面に垂直な方向に対して、 公転しているため、同じ場所で継続的に観察を行うと、南中高度は季節によって変化する。

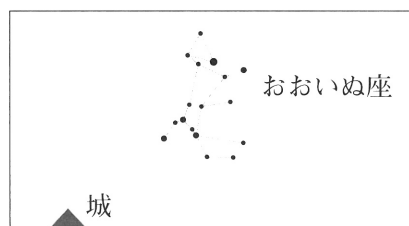
③ 【記録2】を撮影した日から1か月後、田中さんは【記録2】と同じように固定したスマートフォンで21時に動画の撮影を開始しましたが、おおいぬ座は画面中央にはありませんでした。この日に、図2とほぼ同じように画面中央の城の上でおおいぬ座が観察できる時刻として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。
ア 19時 イ 20時 ウ 22時 エ 23時

- ④ 松本さんは、田中さんの家から西に約 1 km 離れた位置にある自宅の窓から、【記録 2】と同じ 2 月 17 日の 21 時にスマートフォンを真南に向けて固定して動画の撮影を開始しました。松本さんが撮影を開始したときのスマートフォンの画面で観察できるおおいぬ座と城の位置を表しているものとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

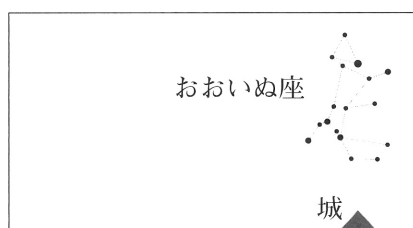
ア



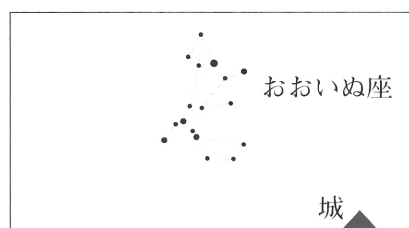
イ



ウ



エ



- ⑤ 次の表は、太陽系の惑星である火星、木星、金星、土星、地球の特徴の一部を示しています。(1)、(2)に答えなさい。

表

惑星	地球	ア	イ	ウ	エ
密度 $[\text{g}/\text{cm}^3]$	5.51	0.69	1.33	3.93	5.24
赤道半径	1.00	9.45	11.21	0.53	0.95
太陽からの距離	1.00	9.55	5.20	1.52	0.72

(注) 赤道半径と太陽からの距離は地球を 1.00 とした値

- (1) 木星は、表のア～エのうちのどれですか。一つ答えなさい。
- (2) 日本において、明け方前後と夕方前後に観察できる場合はあっても、真夜中に観察できない惑星は、表のア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。また、その惑星が真夜中に観察できない理由を、「公転」という語を用いて説明しなさい。

植物の光合成について調べるために、観察と実験を行いました。①～⑥に答えなさい。

【観察】

(a) 緑色ピーマンと赤色パプリカそれぞれの葉と果実を薄く切って、プレパラートを作成し、(b) 顕微鏡で観察を行った。緑色ピーマンの葉と赤色パプリカの葉の細胞内では葉緑体が観察された。また、緑色ピーマンの果実でも細胞内に葉緑体が観察され、赤色パプリカの果実では細胞内に赤色やだいたい色の粒が観察された。

【実験 1】

緑色ピーマンと赤色パプリカそれぞれの葉と果実を使って実験を行った。

青色の BTB 溶液にストローで息を吹き込んで緑色にしたものを、試験管 A～E に入れた。図 1 のように、試験管 B～E に同程度の面積に切った葉と果実を BTB 溶液に直接つかないように注意して入れ、試験管をゴム栓でふさいだ。

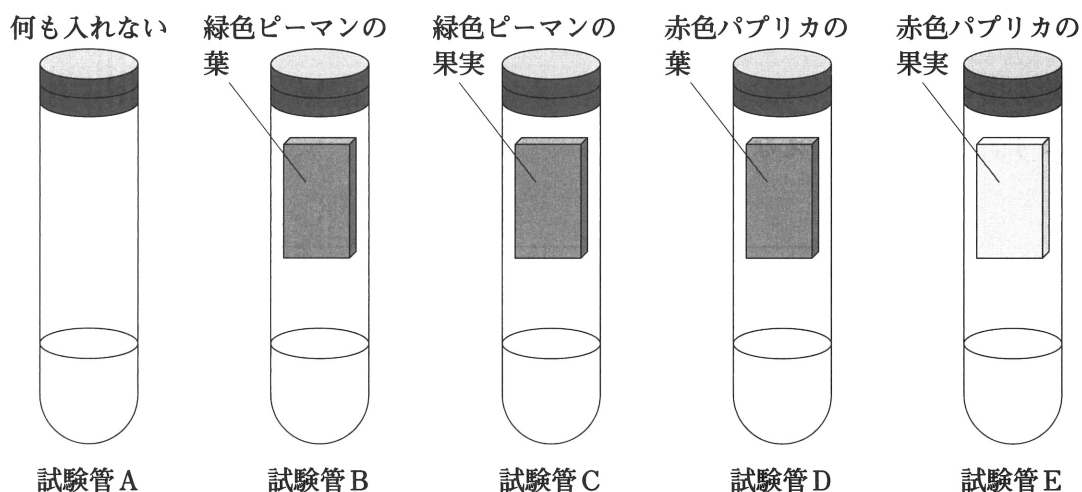


図 1

試験管 A～E に光を 1 時間当てた後、BTB 溶液が葉や果実につかないように軽く振って、BTB 溶液の色の変化を観察し、その結果を表 1 にまとめた。

表 1

試験管	A	B	C	D	E
BTB 溶液の色の变化	緑→緑	緑→青	緑→緑	緑→青	緑→黄

【考察】

【実験1】の表1のBTB溶液の色の変化は□X□の増減によるものである。試験管Bと試験管DのBTB溶液が青色に変化したことから、緑色ピーマンの葉と赤色パプリカの葉が行った□Y□により、試験管内の□X□が減少したと考えられる。

また、試験管EのBTB溶液が黄色に変化したことから、赤色パプリカの果実が行った□Z□により、試験管内の□X□が増加したと考えられる。

試験管Cにおいて、BTB溶液の色の変化が見られなかった理由については、【実験1】の結果のみでは説明をすることが難しいため、【実験2】を行うことにした。

- ① 下線部(a)について、成長して果実になるのは、花のつくりのどの部分ですか。
- ② 下線部(b)について、観察を行うときに、顕微鏡の接眼レンズは変えずに、レボルバーを回して高倍率の対物レンズに変えました。このときの観察できる範囲（視野の広さ）の変化として最も適当なのは、ア～ウのうちのどれですか。一つ答えなさい。
ア 広くなる イ 変化しない ウ 狭くなる
- ③ ピーマンやパプリカなどの光合成を行う生物は、生態系において生産者とよばれています。生産者とよばれるものとして適当なのは、ア～オのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。
ア ゼニゴケ イ シイタケ ウ アブラナ エ ウサギ オ ミミズ
- ④ 【実験1】で試験管B～Eとの比較のために試験管Aを用意したように、調べたいことから以外の条件を同じにして行う実験のことを、何といいますか。
- ⑤ 【考察】の□X□～□Z□に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

	X	Y	Z
ア	酸素	呼吸	光合成
イ	酸素	光合成	呼吸
ウ	二酸化炭素	呼吸	光合成
エ	二酸化炭素	光合成	呼吸

【実験 2】

【実験 1】と同様の手順で図 2 のように試験管 F～J を用意して、光が全く当たらないようにアルミニウム箔^{はく}を巻いた。

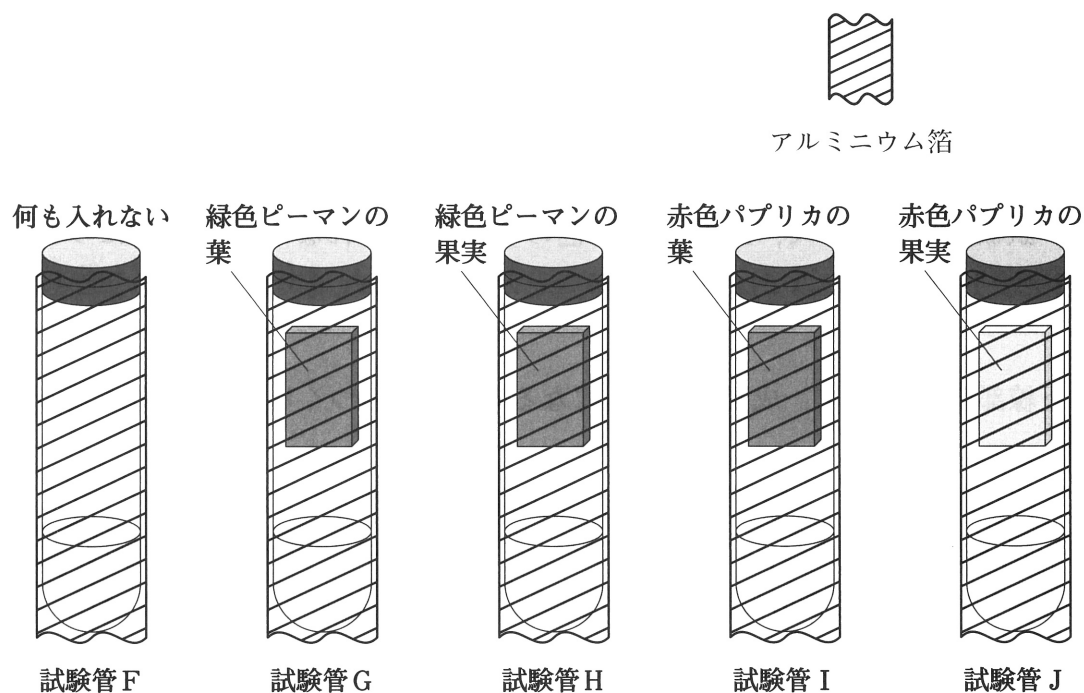


図 2

試験管 F～J を 1 時間置いた後、BTB 溶液が葉や果実につかないように軽く振って、BTB 溶液の色の変化を観察し、その結果を表 2 にまとめた。

表 2

試験管	F	G	H	I	J
BTB 溶液の色の変化	緑→緑	緑→黄	緑→黄	緑→黄	緑→黄

- ⑥ 【実験 1】の試験管 C において、BTB 溶液の色の変化が見られなかった理由を説明する根拠として最も適当なのは、【実験 2】の試験管 F～J のうちではどれですか。一つ答えなさい。また、試験管 C で BTB 溶液の色の変化が見られなかった理由を書きなさい。