

【1】 植物の体のつくりとはたらきを調べるために、次の観察・実験を行った。(1)～(4)の問いに答えなさい。

Ⅰ タンポポ、マツ、イヌワラビ、ツユクサ、ゼニゴケの体のつくりを観察し、スケッチした。






〔図1〕

① 〔図1〕のルーペを用いて、タンポポとマツの、花のつくりを調べた。

② タンポポとツユクサの、葉と根のつくりを調べた。

③ イヌワラビとゼニゴケの、根、茎、葉の区別と胞子のうを調べた。

〔表〕は、①～③の結果をまとめたレポートである。

〔表〕	タンポポ	マツ	イヌワラビ	ツユクサ	ゼニゴケ
					
	<ul style="list-style-type: none"> ・花弁がくっついていてる。 ・葉脈は網目状になっている。 ・主根と側根がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・花弁やがくはない。 ・雌花のりん片に胚珠がついてる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・根、茎、葉の区別がある。 ・葉の裏に胞子のうがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・葉脈は平行になっている。 ・ひげ根である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・根、茎、葉の区別がない。 ・雌株に胞子のうがある。

著作権者への配慮から、
現時点での掲載を差し控えております。

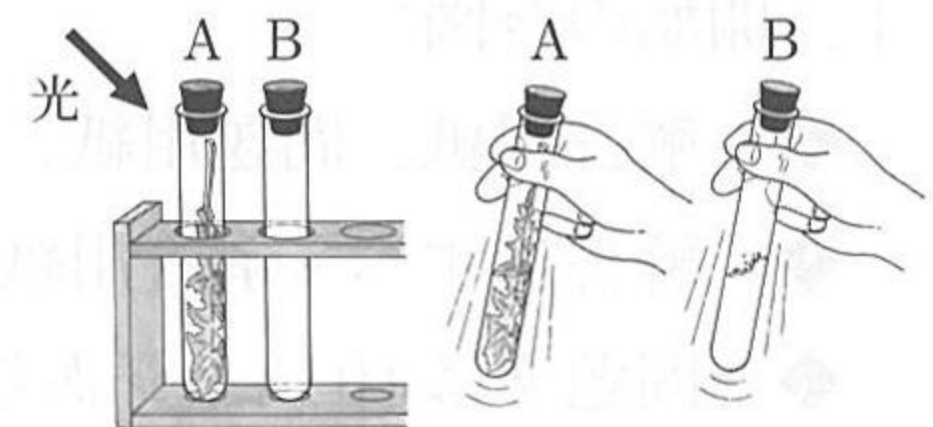
Ⅱ 光合成で使われる気体を調べた。

〔図2〕

④ 〔図2〕のように、試験管Aにタンポポの葉を入れ、息をふきこみゴム栓をした。試験管Bには息だけをふきこみゴム栓をした。

⑤ 試験管A、Bに20～30分間、光を当てた。

⑥ 試験管A、Bに少量の石灰水を入れ、再びゴム栓をし、よくふって石灰水のにごり方を比べた。試験管Bに比べて試験管Aの方がにごりが少なかった。



(1) ①で、採取したタンポポの花を手でもって観察するときの、ルーペの使い方として適切なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

ア ルーペを花に近づけ、顔だけを前後に動かす。

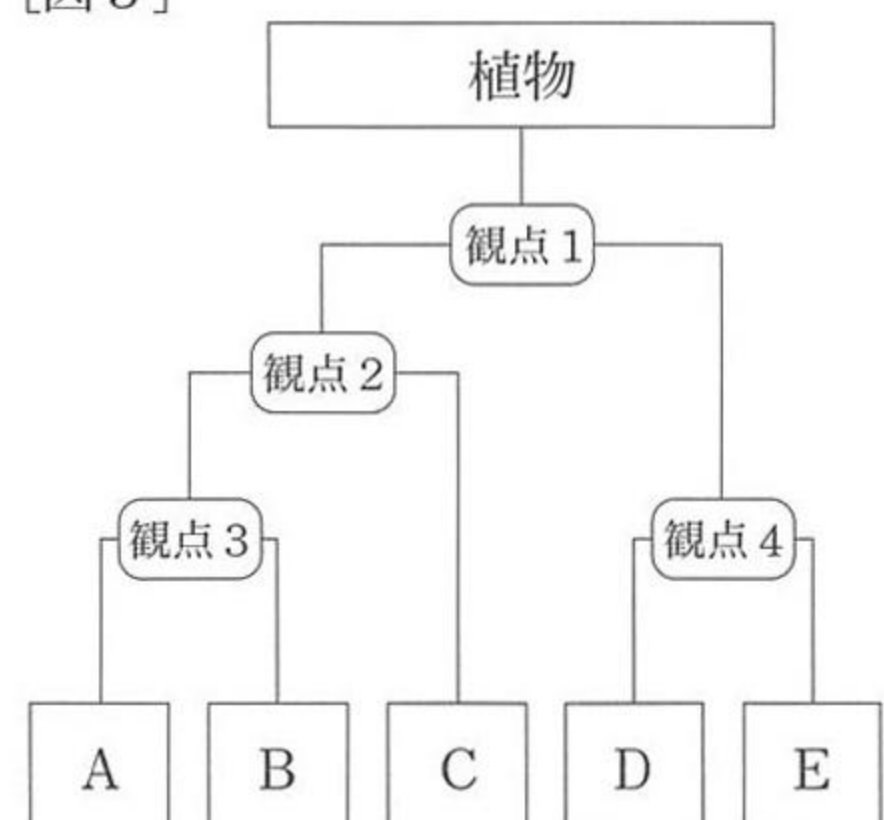
イ ルーペを目に近づけ、花だけを前後に動かす。

ウ 顔と花を動かさず、ルーペだけを前後に動かす。

エ 花を動かさず、ルーペを目に近づけ、顔を前後に動かす。

(2) ①～③で調べた植物を、〔図3〕のように、観点1～4によりA～Eになかま分けした。観点1は「種子をつくるか、つくらないか。」であり、タンポポはA、ゼニゴケはEのなかまでである。①、②の問いに答えなさい。

〔図3〕



① 観点2～4として適切なものを、ア～オから1つずつ選び、それぞれ記号で書きなさい。

ア 根、茎、葉の区別があるか、ないか。

イ 葉脈が網目状か、平行か。

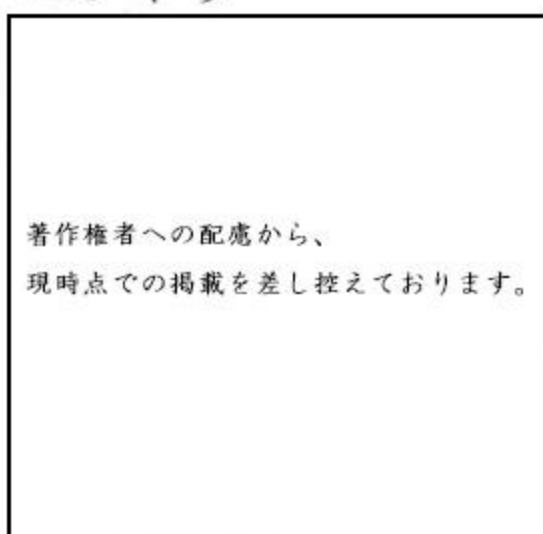
ウ 胞子をつくるか、つくらないか。

エ 葉緑体があるか、ないか。

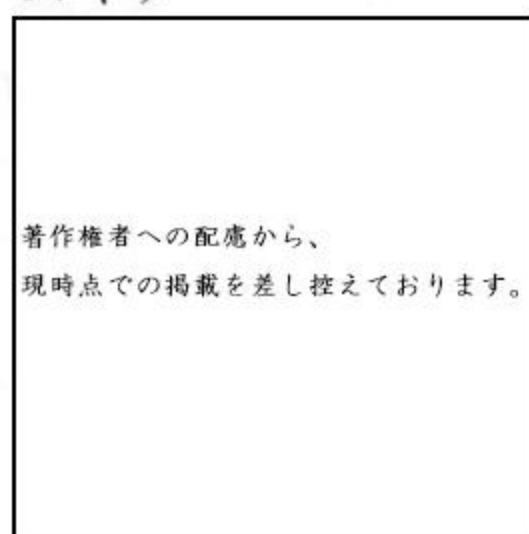
オ 胚珠が子房の中にあるか、むきだしになっているか。

- ② 次のア～カは、生活のなかで食用として利用している植物の名称とその写真である。[図3]の観点1～4でなかま分けしたとき、Bのなかまに分類される植物として適切なものを、ア～カから全て選び、記号で書きなさい。

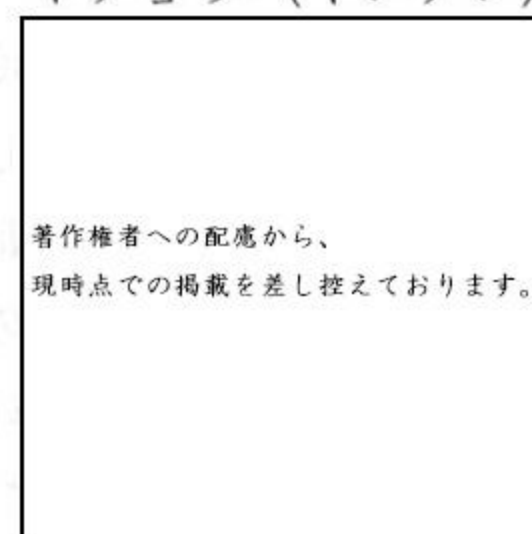
ア エンドウ



イ スギナ



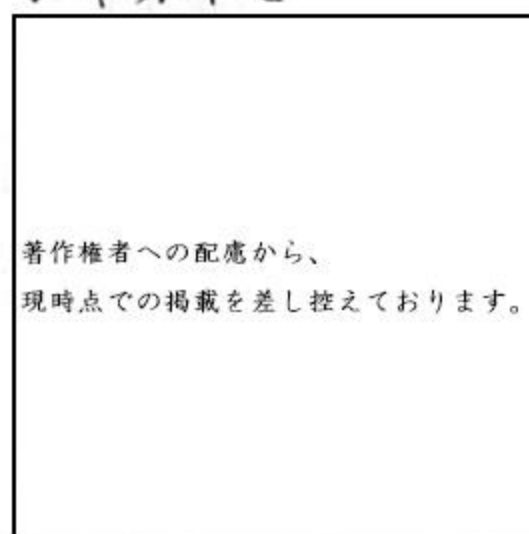
ウ イチョウ (ギンナン)



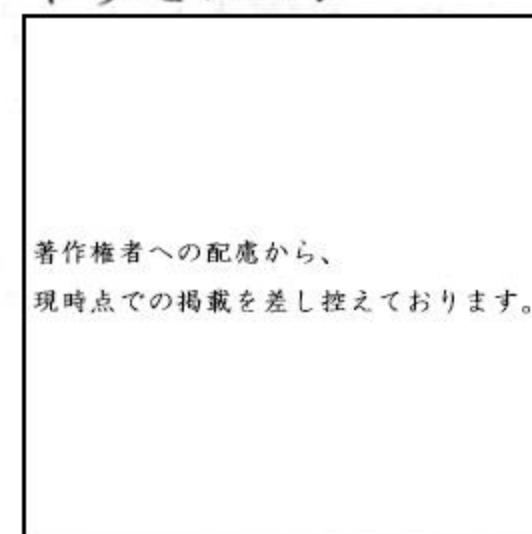
エ イネ



オ ジャガイモ



カ トウモロコシ



- (3) [6]で、下線部のようになったのはなぜか。その理由を試験管A、Bそれぞれの二酸化炭素の量の変化と、光合成のはたらきにふれて、解答欄の1行目の書き出しに続けて書きなさい。

- (4) 次の文は、[4]～[6]の実験のほかに、光合成に光が必要かどうか確かめるための対照実験の計画である。文中の(a)～(c)に当てはまる語句の組み合わせとして適切なものを、ア～カから1つ選び、記号で書きなさい。

[4]～[6]の試験管Aと比較するため、別の試験管Cを用意し、タンポポの葉を(a), 息を(b), ゴム栓をする。試験管Cに光を(c), 20～30分後に少量の石灰水を入れ、にがり方を調べる。

- | | | | |
|---|-------|---------|-------|
| ア | a 入れ | b ふきこみ | c 当て |
| イ | a 入れ | b ふきこまず | c 当て |
| ウ | a 入れ | b ふきこみ | c 当てず |
| エ | a 入れず | b ふきこまず | c 当てず |
| オ | a 入れず | b ふきこみ | c 当てず |
| カ | a 入れず | b ふきこまず | c 当て |

【2】 大気中の水蒸気の変化を調べるために、次の実験を行った。(1)～(4)の問いに答えなさい。

Ⅰ 9時から15時まで2時間おきに、理科室内の空気の露点を調べた。

① [図1]のように、金属製のコップにくみ置きの水を入れ、温度をはかった。水の温度は室内の気温と同じであった。

② [図2]のように、細かくくだいた氷を入れた試験管を金属製のコップの中に入れ、水の温度を少しずつ下げた。

③ セロハンテープをはった境めのところを観察し、コップの表面がくもり始めたときの水の温度をはかった。

[表1]は、①、③の結果をまとめたものであり、[表2]は、それぞれの気温に対する飽和水蒸気量を表している。

[図1]



[図2]



[表1]

	9時	11時	13時	15時
くみ置きの水の温度 [°C]	18	21	23	23
くもり始めの水の温度 [°C]	7	8	9	8

[表2]

気温 [°C]	7	8	9	10	11	12	13	14	15
飽和水蒸気量 [g/m ³]	7.8	8.3	8.8	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8
気温 [°C]	16	17	18	19	20	21	22	23	24
飽和水蒸気量 [g/m ³]	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8

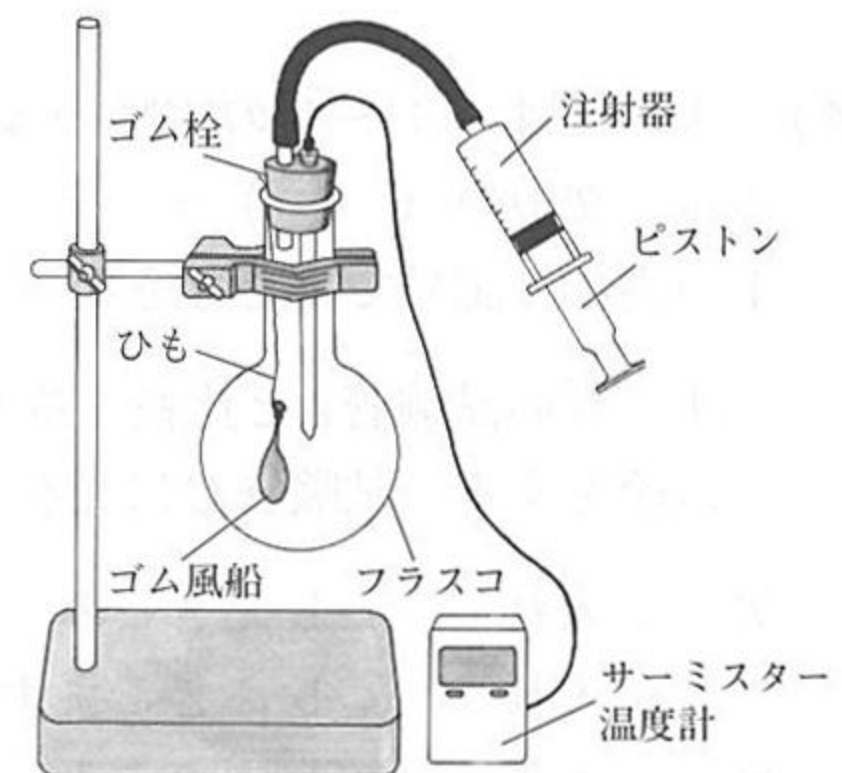
Ⅱ 雲ができるようすを調べた。

④ [図3]のような装置を組み立て、フラスコの中を少量の水でぬらした後、線香の煙を入れた。フラスコの中の温度をはかったところ、18.0°Cであった。

⑤ ピストンを引いたり、おしたりしたときのフラスコの中やゴム風船のようすと、温度の変化を調べた。

[表3]は、⑤の結果をまとめたものである。

[図3]



[表3]

	フラスコの中のようす	ゴム風船のようす	温度 [°C]
ピストンを引いたとき	くもった	ふくらんだ	17.3
ピストンをおしたとき	くもらなかった	しぼんだ	18.7

(1) ①～③で、空気の湿度やふくまれている水蒸気の量について、①～③の問いに答えなさい。

① 9時の理科室内の空気の湿度は何%か。四捨五入して整数で求めなさい。

② 理科室内の空気1m³中にふくまれている水蒸気量が最も多い時刻として適切なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

ア 9時 イ 11時 ウ 13時 エ 15時

③ ②の時刻で、理科室内の空気の体積が250m³とすると、室内の空気全体にふくまれている水蒸気量は何kgか。小数第一位まで求めなさい。

- (2) 次の文は、[5]でフラスコの中がくもった原因について考察しているときの、ゆうまさんとあおいさんの会話である。①、②の問いに答えなさい。

ゆうま：なぜピストンを引くと、くもったのかな。

あおい：ピストンを引くと、ゴム風船もふくらんだよ。

ゆうま：ゴム風船がふくらむのは、フラスコの中の気圧が (a)，ゴム風船内の空気が (b) からだと思うよ。

あおい：それにピストンを引くと、フラスコの中の空気の温度は (c) いるよ。

ゆうま：わかった。ピストンを引くと、中の空気が ため、フラスコの中がくもったんだ。

- ① 正しい文になるように、(a) ～ (c) に当てはまる適切な語句の組み合わせを、ア～カから1つ選び、記号で書きなさい。

ア a 上がり b 圧縮された c 上がって

イ a 上がり b 膨張した c 下がって

ウ a 上がり b 圧縮された c 下がって

エ a 下がり b 膨張した c 上がって

オ a 下がり b 圧縮された c 下がって

カ a 下がり b 膨張した c 下がって

- ② 文中の に当てはまる言葉を、「露点」「水蒸気」という2つの語句を用いて、簡潔に書きなさい。

- (3) (2)で、ゆうまさんとあおいさんが考察したしくみにより、陸上に雲ができるのはどんなときか。最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

ア 高気圧の中心部で、風がふきだしているとき。

イ 寒気が暖気をおし上げているとき。

ウ 夜、陸から海へ向かって風（陸風）がふいているとき。

エ 山頂からふもとへ空気がふきおりているとき。

- (4) 雨やくもりの日の夜よりも、晴れた日の夜の方が冷えこむ。そのため、[図4]のように内陸の盆地では、風のない晴れた日の深夜から早朝にかけて、霧が発生する。晴れた日の夜の方が冷えこむのはなぜか。その理由を、「宇宙空間」「地面の温度」という2つの語句を用いて、解答欄の1行目の書き出しに続けて書きなさい。

[図4] 由布市湯布院町の朝霧

著作権者への配慮から、
現時点での掲載を差し控えております。

(由布院温泉観光協会ホームページより)

【3】 うすい塩酸の性質を調べるために、次の実験を行った。(1)～(6)の問いに答えなさい。

Ⅰ うすい塩酸などに電流が流れるかどうか調べた。

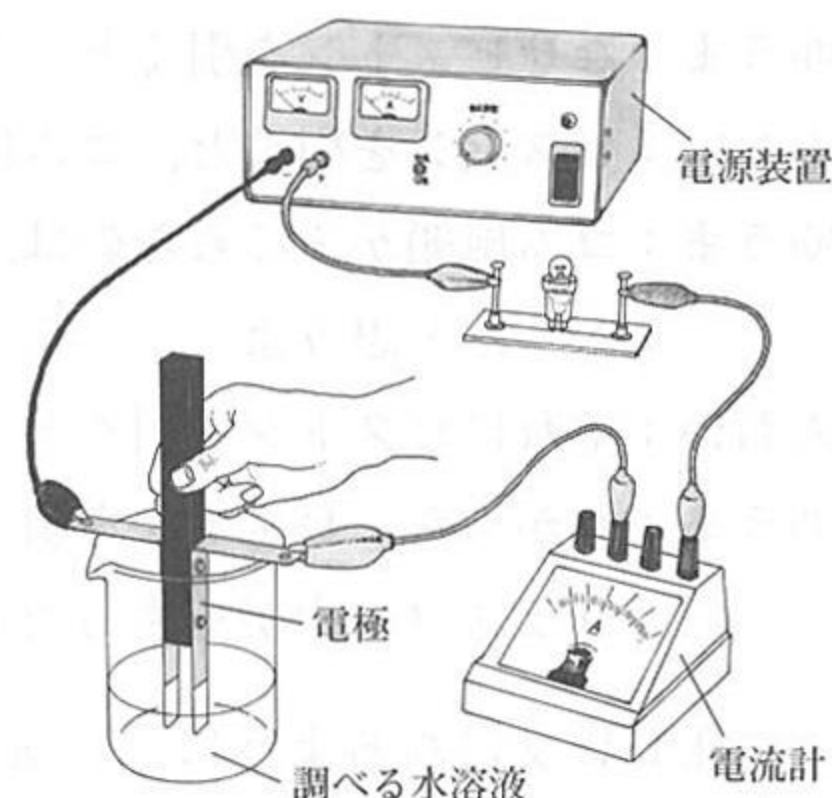
〔図1〕

- ① 精製水の入ったビーカーを5つ準備し、1つはそのまま、残りの4つのビーカーには、それぞれ塩酸、食塩、水酸化ナトリウム、エタノールを少量入れ、水溶液をつくった。
- ② 〔図1〕の装置で、まず精製水に電極を入れ、電流が流れるか調べた。同様に、残りの4つの水溶液にそれぞれ電極を入れ、電流が流れるか調べた。

〔表1〕は、②の結果をまとめたものである。

〔表1〕

調べた液体	電流
精製水	流れない
うすい塩酸	流れる
食塩水	流れる
水酸化ナトリウム水溶液	流れる
エタノール水溶液	流れない

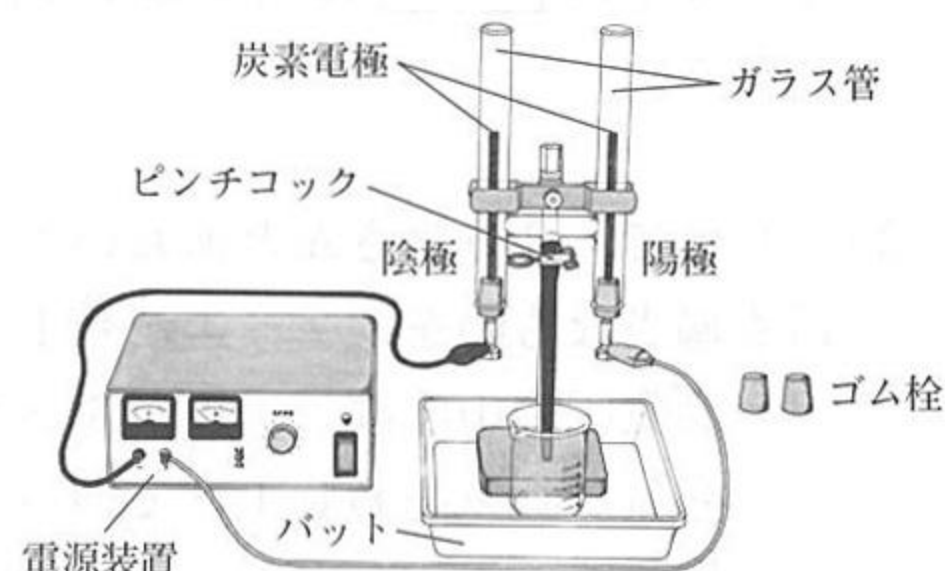


Ⅱ うすい塩酸の電気分解を行った。

〔図2〕

- ③ 〔図2〕のような装置を組み立て、ピンチコックが閉じていることを確認して、うすい塩酸をガラス管に入れ、ゴム栓をした。
- ④ ピンチコックを開き、電圧をかけると、陰極、陽極ともに気体が発生した。
- ⑤ 電源を切り、ピンチコックを閉じてから、集まった気体の量を比べたところ、陽極側の気体の量は、陰極側の気体の量より少なかった。

陰極側のゴム栓をはずし、集まった気体にマッチの炎をすばやく近づけたところ、音を立てて燃えた。次に、陽極側のゴム栓をはずし、集まった気体に水性ペンで赤色をつけたろ紙を入れたところ、赤インクが脱色した。



Ⅲ うすい塩酸の中和のようすを調べた。

〔図3〕

- ⑥ うすい塩酸 10 mL を入れたビーカーを用意し、緑色のBTB液を数滴入れたところ、液の色は黄色になった。これに〔図3〕のように、こまごめピペットで水酸化ナトリウム水溶液を2 mL ずつ加え、2つの水溶液を混合した後の液の色を調べた。

〔表2〕は、⑥の結果をまとめたものである。

〔表2〕

加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積 [mL]	0	2	4	6	8
2つの水溶液を混合した後の液の色	黄色	黄色	緑色	青色	青色



- (1) 次の文は、[1]、[2]の結果をまとめたものである。文中の (a)、(b) に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。

[表1] から、電流を流す物質と流さない物質があることがわかる。水に溶かしたとき、水溶液に電流が流れる物質を (a) という。また、(a) が水に溶け、陽イオンと陰イオンに分かれることを (b) という。

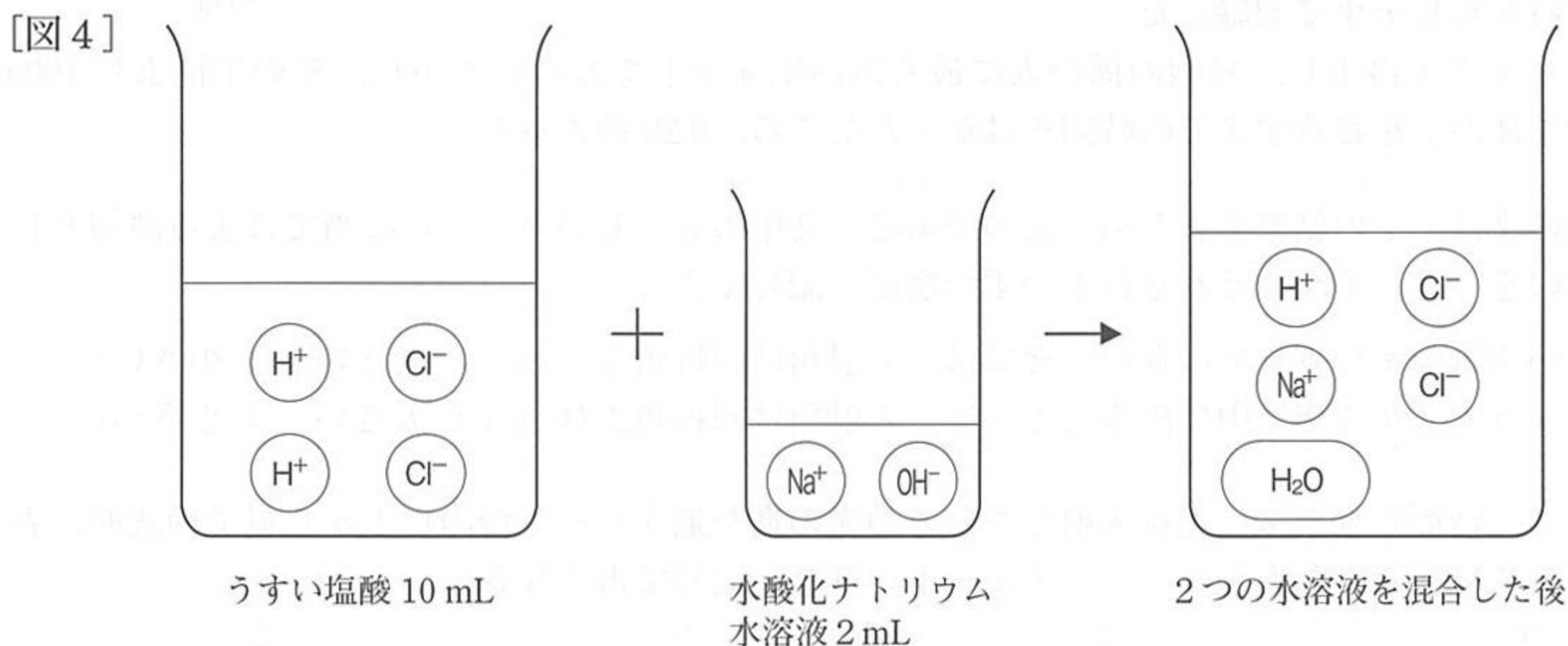
- (2) [2]で、同じ電極を用いて、調べる水溶液をかえるときは、電極にある操作を行う。この操作を簡潔に書きなさい。

- (3) [3]～[5]で、発生した気体について、①、②の問いに答えなさい。

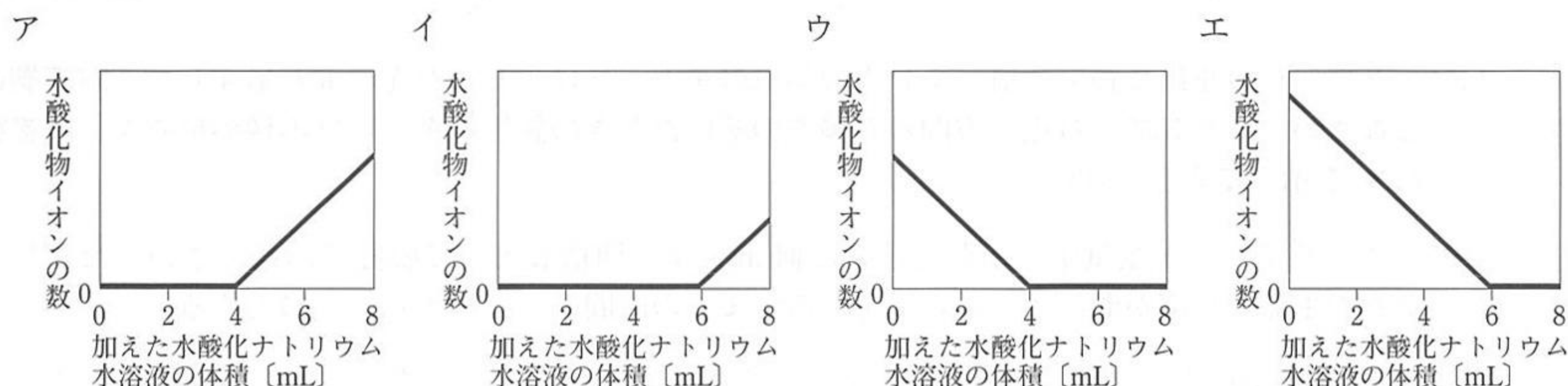
- ① 陽極で発生した気体は何か。名称を書きなさい。
 ② [5]で、下線部のように、陽極側の気体の量が少なかったのは、その気体のどのような性質のためか。簡潔に書きなさい。

- (4) [3]～[5]で、うすい塩酸を電気分解したときの化学変化を、化学反応式で書きなさい。

- (5) [図4] は、[6]で、「うすい塩酸 10 mL」と加えた「水酸化ナトリウム水溶液 2 mL」、「2つの水溶液を混合した後」のそれぞれのようすを、模式的に表したものである。[図4]を参考にして、加えた「水酸化ナトリウム水溶液 4 mL」、「2つの水溶液を混合した後」のそれぞれのようすを、イオンの種類と数、中和によって生じた水の分子の数に着目して、解答欄の模式図を完成させなさい。なお、「うすい塩酸 10 mL」のようすは、[図4]と同じである。



- (6) [6]で、加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積と、2つの水溶液を混合した後のビーカー中にふくまれている水酸化物イオンの数の関係を表したグラフとして最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。



【4】 光や音の性質を調べるために、次の実験を行った。(1)～(5)の問いに答えなさい。

Ⅰ 光の屈折や反射のようすを調べた。

- ① [図1]のように、水平な台の上に厚さ15mmの直方体ガラスと、同じ厚さの台形のガラスを置いた。それぞれの側面に光源装置から台に平行に光を入射し、光の進む道すじを調べた。

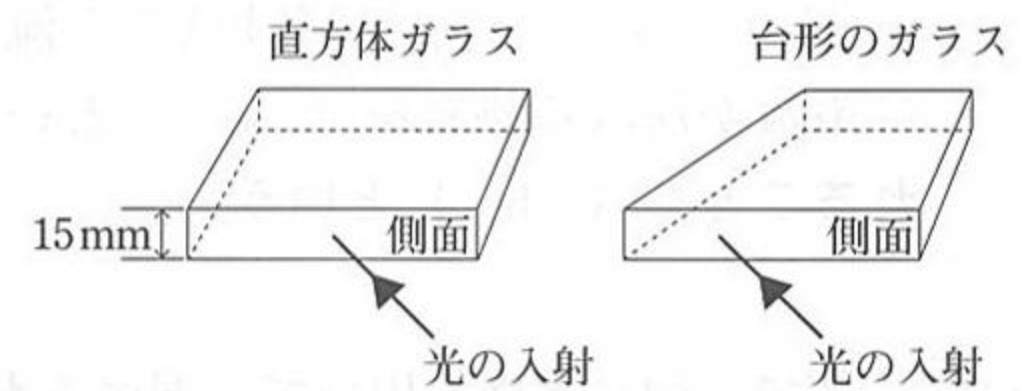
[図2]は、直方体ガラスに光を入射したときの光の進む道すじを、台の真上から見て模式的に表したものである。

- ② 水平な台の上に方眼紙を置き、鏡を垂直に立てた。光源装置をO点に置き、鏡に光を当てたところ、反射した光はP点に立てた鉛筆のキャップに当たった。

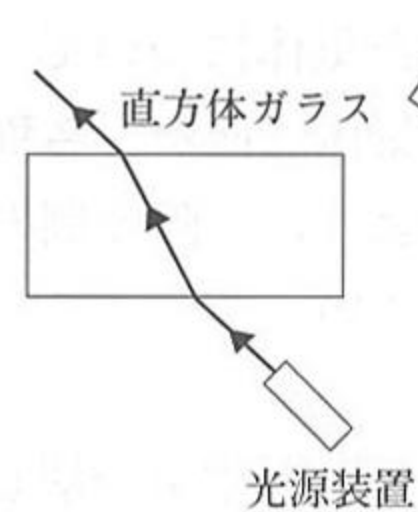
[図3]は、O点、P点および鏡の位置関係を、台の真上から見て模式的に表したものである。

- ③ O点の方向から鏡をのぞくと、鉛筆のキャップの像が鏡の奥に見えた。

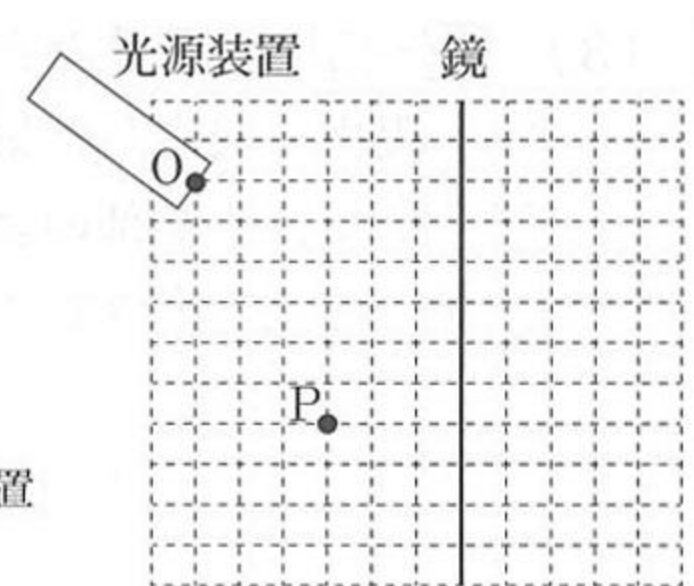
[図1]



[図2]



[図3]



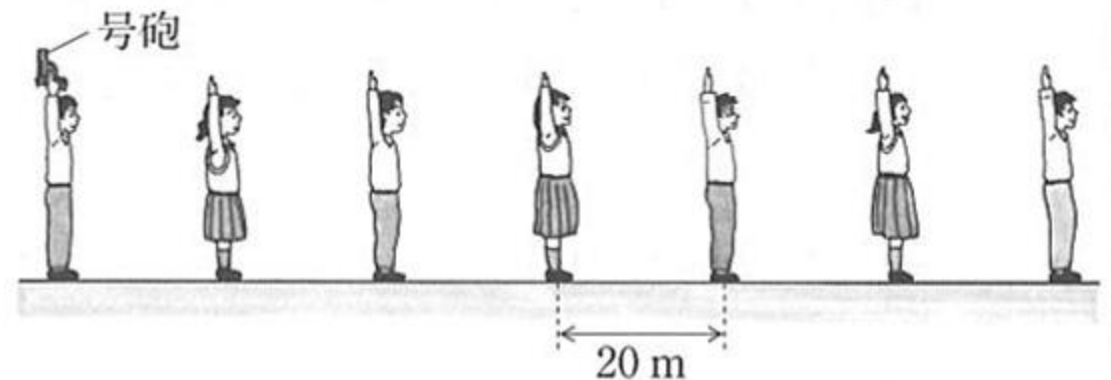
Ⅱ 音が空気中を伝わる速さを調べた。

- ④ [図4]のように、生徒が20mの間隔で一直線^{ごうほう}上にならび、号砲の係の人に背を向け、手をあげて立った。

- ⑤ 係の人が号砲をならし、音が聞こえたら生徒は手をおろした。このようすを、生徒全員が撮影できる位置からビデオで記録した。

- ⑥ ビデオを再生し、号砲の係の人に最も近い生徒が手をおろしてから、その生徒より100m先の生徒が手をおろすまでの時間をはかったところ、0.29秒だった。

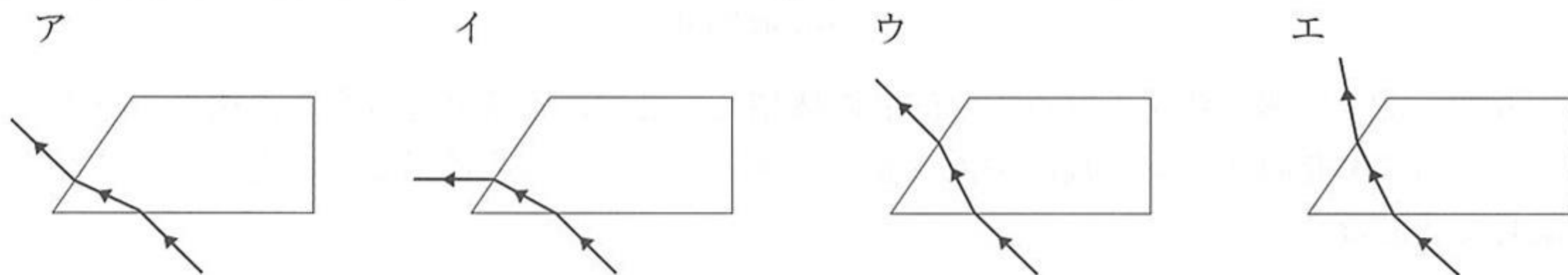
[図4]



- (1) 次の文は、①の結果をまとめたものである。文中のa、bの()に当てはまる語句として適切なものを、ア、イからそれぞれ1つずつ選び、記号で書きなさい。

光が空気中からガラスに進むときには、入射角は屈折角より a (ア大きい イ小さい)。
光がガラスから空気中に出るときには、入射角は屈折角より b (ア大きい イ小さい)。

- (2) ①で、台形のガラスに光を入射したときの光の進む道すじを、台の真上から見て模式的に表したものと最も適切なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。



- (3) ②で、O点を出て鏡で反射してP点の鉛筆のキャップに当たった光の進む道すじを、解答欄に作図しなさい。また③で、O点の方向から鏡をのぞいたときの鉛筆のキャップの像の位置を、解答欄の図に●で示して表しなさい。

- (4) ④～⑥で、音が空気中を伝わる速さは何m/sか。四捨五入して整数で求めなさい。ただし、それぞれの生徒が号砲が聞こえてから手をおろすまでの時間は、全員等しいものとする。

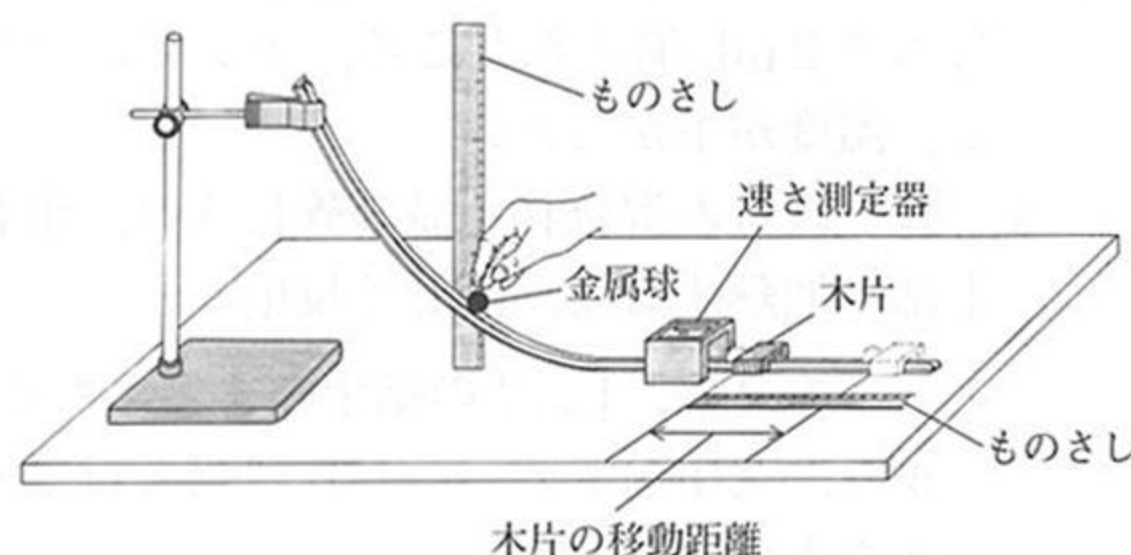
- (5) 「音が空気中を伝わる速さは、光と比べると非常に小さい」ことを、生活のなかで感じられる例を用いて、簡潔に説明しなさい。

【5】 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 金属球のもっている位置エネルギーや運動エネルギーの大きさについて調べるために、次の実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

- ① [図1]のような装置を組み立て、質量33gの金属球を、机の面から金属球までの高さが5cmの地点から手を離して落下させ、木片にあてた。
- ② 速さ測定器の値を読み、木片に衝突直前の金属球の速さを求めた。また、木片の移動距離をものさしではかった。
- ③ 机の面から金属球までの高さを、10cm、15cm、20cmにかえ、①、②の実験をくり返した。
- ④ 質量33gの金属球を、同じ大きさで質量49gの金属球にかえ、同様に①～③の実験を行った。
- [表1]は、①～④の結果をまとめたものである。

[図1]



[表1]

質量33gの金属球

金属球までの高さ [cm]	0	5	10	15	20
金属球の速さ [m/s]	0	0.7	1.0	1.2	1.4
木片の移動距離 [cm]	0	3	6	9	12

質量49gの金属球

金属球までの高さ [cm]	0	5	10	15	20
金属球の速さ [m/s]	0	0.7	1.0	1.2	1.4
木片の移動距離 [cm]	0	4.5	9	13.5	18

- ① [表1]をもとにして、質量33gの金属球において、金属球までの高さと木片の移動距離の関係を、グラフに表しなさい。ただし、縦軸の()内に適切な数字を書くこと。
- ② 次の文は、①～④の結果について考察しているときの、生徒と先生の会話である。正しい文になるように、(a)～(c)に当てはまる適切な語句の組み合わせを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

先生：①で表したグラフから、どのようなことがわかりますか。

生徒：物体のもっている位置エネルギーは、物体の位置が高いほど(a)ことがわかります。

先生：そうですね。では、物体の質量と位置エネルギーの大きさには、どのような関係があると考えられますか。

生徒：質量が(b)金属球を、高さが(c)地点から落下させたときの結果を比べてみると、物体の質量が大きいほど位置エネルギーは大きいことがわかります。

先生：そのとおりですね。

- ア a 大きい b 同じ c 異なる
- イ a 大きい b 異なる c 同じ
- ウ a 小さい b 同じ c 異なる
- エ a 小さい b 異なる c 同じ

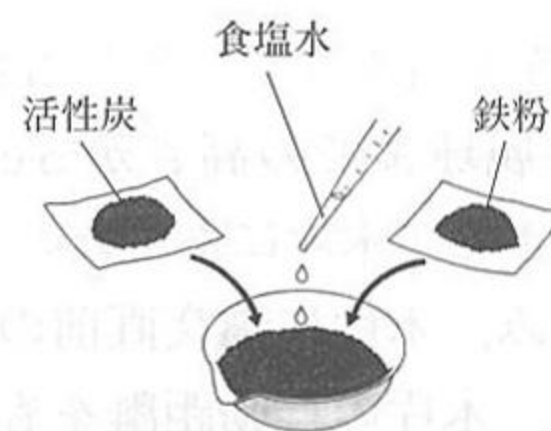
- ③ [表1]で、金属球の質量が同じとき、金属球の速さと運動エネルギーの大きさの関係として適切なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

- ア 速さが2倍になると、運動エネルギーは2倍より大きくなる。
- イ 速さが2倍になると、運動エネルギーはちょうど2倍になる。
- ウ 速さが2倍になると、運動エネルギーは大きくなるが、2倍より小さい。
- エ 速さが2倍になっても、運動エネルギーは変わらず、一定である。

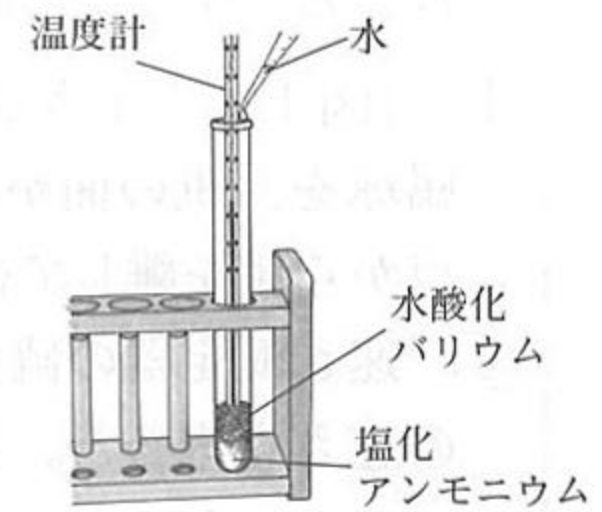
(2) 化学変化と熱の出入りを調べるために、次の実験を行った。①、②の問いに答えなさい。

① [図2] のように、鉄粉 6 g と活性炭 3 g を蒸発皿に入れ、よくかき混ぜ、そこに食塩水を 5 mL 加えたところ、温度が上昇した。

[図2]



[図3]



② [図3] のように、試験管に塩化アンモニウム 1 g と水酸化バリウム 3 g を順に入れ、そこに水を 2 mL 加えたところ、アンモニアが発生し、温度が下がった。

③ 鉄と硫黄の混合物を試験管に入れ、混合物の上部を加熱すると、激しく反応した。

① 次の文は、①、②の結果をまとめたものである。文中の (a) に当てはまる語句を書きなさい。また、文中の b の () に当てはまる語句として適切なものを、ア、イから 1 つ選び、記号で書きなさい。

化学変化では、熱の出入りがあり、このような熱を (a) という。周囲に熱を放出する化学変化と、周囲の熱をうばう化学変化に分けられ、②は、b (ア 発熱 イ 吸熱) 反応である。

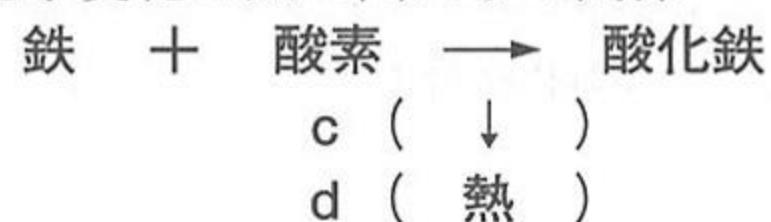
② あつしさんは、①、②の化学変化と熱の出入りの関係を、次の手順 1～3 により模式的に表した。あつしさんの表し方を参考にして、手順 1、2 に従い、③の化学変化と熱の出入りの関係を、解答欄に模式的に表しなさい。

手順 1 …化学変化を物質名を使って式で表した。

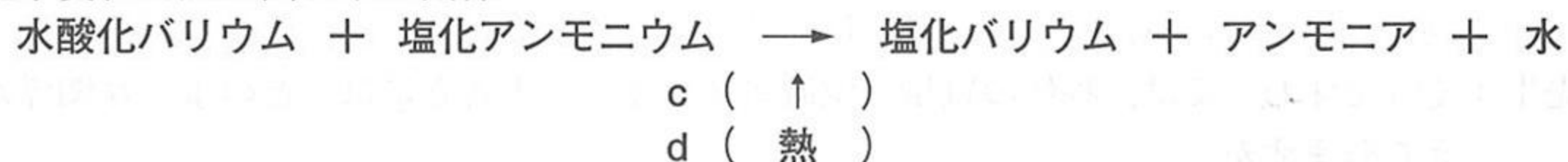
手順 2 …式の左辺から右辺へ書いた \rightarrow の下の c () に、周囲に熱を放出する場合は \downarrow , 周囲から熱をうばう場合は \uparrow を書いた。

手順 3 …その下の d () の中に熱と書いた。

①の化学変化と熱の出入りの関係



②の化学変化と熱の出入りの関係



(3) 植物の細胞のつくりと動物の細胞のつくりの違いを調べるために、次の観察を行った。①、②の問いに答えなさい。

① タマネギのりん茎^{けい} (食べる部分) の一片の内側に、カッターナイフで 5 mm 四方の切りこみを入れ、表皮をはがし、スライドガラスにのせた。染色液を 1 滴落として、3 分間ほどおき、カバーガラスをかぶせた。

② ほおの内側を綿棒でこすりとり、綿棒をスライドガラスにこすりつけた。染色液を 1 滴落として、1 分間ほどおき、カバーガラスをかぶせた。

③ ツユクサの葉の裏側にカッターナイフで切れ目をつけた。太いすじをつまみ、表皮をはぎとり、スライドガラスにのせた。水を 1 滴落として、カバーガラスをかぶせた。

④ ①～③のプレパラートを顕微鏡で観察し、スケッチした。

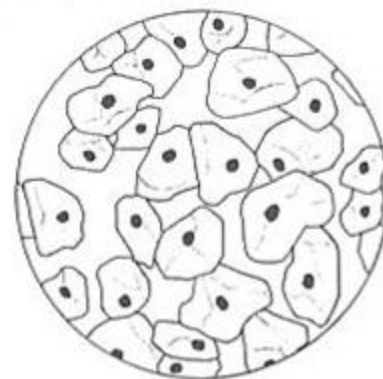
[図4] の A～C は、①～③のプレパラートのいずれかのスケッチである。

[図4]

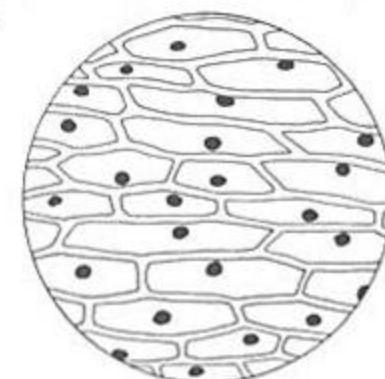
A



B

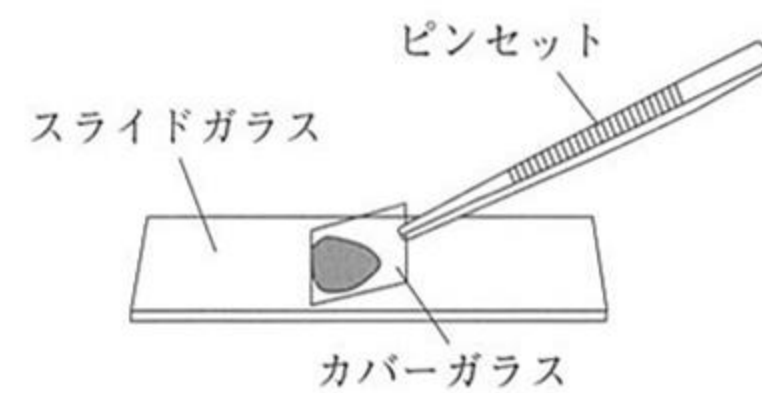


C



- ① ①～③で、カバーガラスをかぶせるときには、
[図5]のように片方からゆっくりと下げながら
行う。その理由を簡潔に書きなさい。
- ② 次の文は、[図4]のA～Cのスケッチが、それ
ぞれの細胞のスケッチであるかを考察したもの
である。文中の(a)～(c)に当てはまる
語句として適切なものを、それぞれ書きなさい。

[図5]

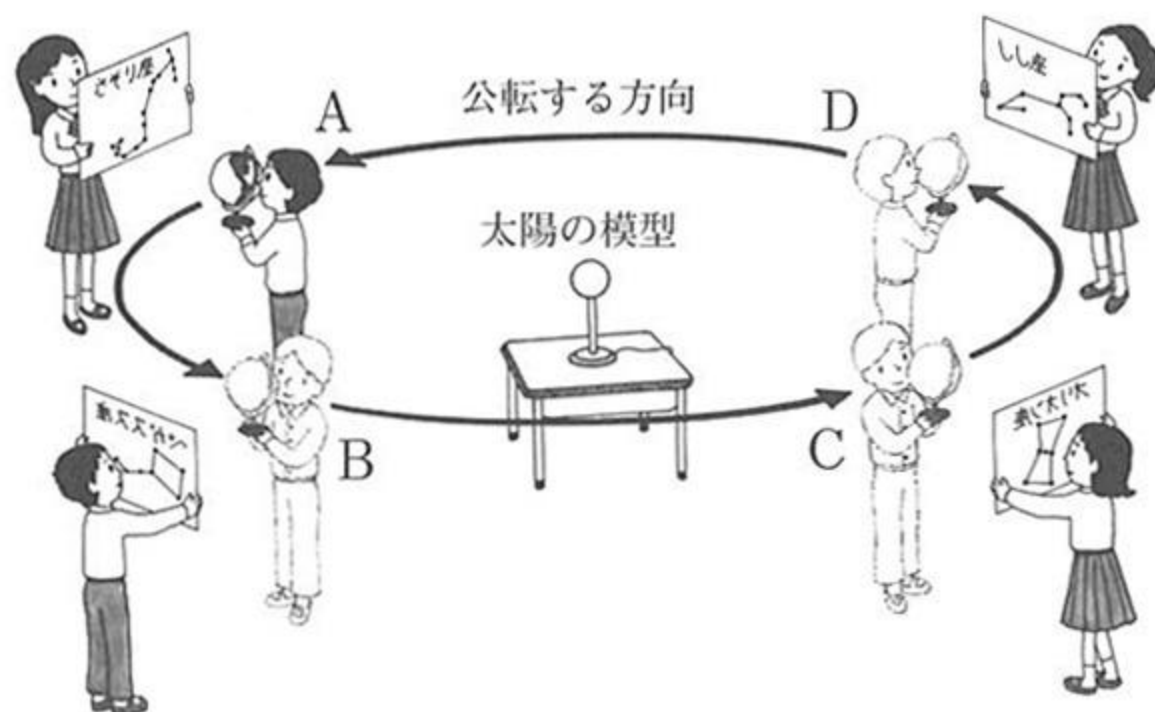


A～Cのスケッチを見ると、細胞には1個のまるい(a)というつくりがある。しかし、AとCには、Bにない特徴があり、細胞膜の外側に(b)とよばれる丈夫なつくりが見られる。さらにAでは、Cにはない細長い2つの細胞が向かい合ってできた(c)とよばれる穴が見られる。これらのことから、Aはツユクサの葉の裏側、Bはほおの内側、Cはタマネギのりん茎のスケッチとわかる。

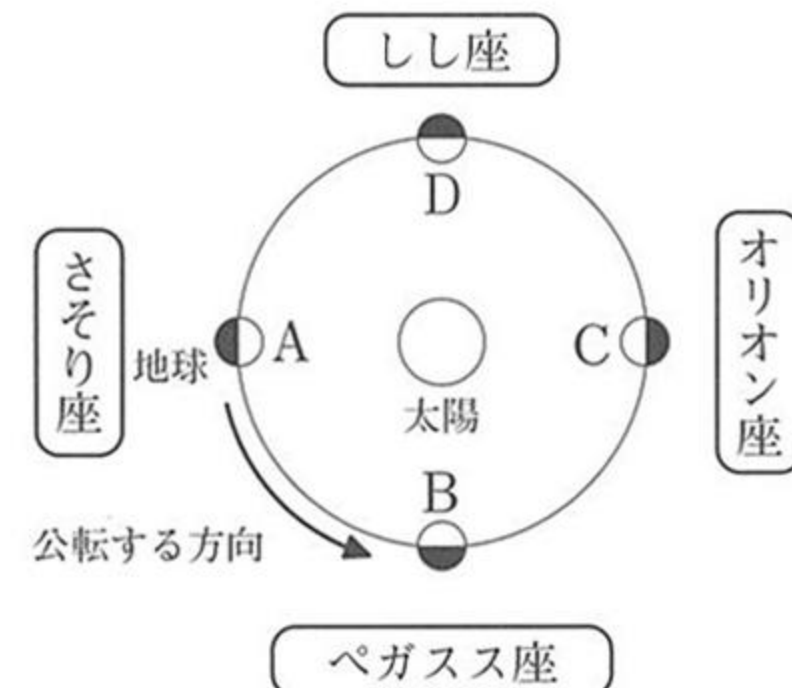
- (4) 四季の星座の移り変わりを調べるために、次の実験を行った。①、②の問いに答えなさい。

- ① [図6]のように、四季を代表する星座絵を4枚つくり、教室の四方に立った。Aの位置で太陽を背に、日本が真夜中になるように立ち、見える星座を調べた。真夜中に南の方向には、さそり座が見えた。
- ② 地球儀を移動させ、同様にしてB～Dの位置で調べた。
[図7]は、①、②のようすを模式的に表したものである。

[図6]



[図7]



- ① 次の文は、星座の移り変わりについて考察しているときの、生徒と先生の会話である。正しい文になるように、a, bの()に当てはまる適切な語句を、ア～エからそれぞれ1つずつ選び、記号で書きなさい。

生徒：昨日の午後6時ごろ空を見たら、南の方向にペガサス座が見えました。

先生：そのことから、昨日の地球の位置は、[図7]のどの位置だったと思いますか。

生徒：a(ア A イ B ウ C エ D)の位置だと思います。昨日の真夜中に南の方向に
b(ア さそり座 イ ペガサス座 ウ オリオン座 エ しし座)が観察できたことも、
理由の1つです。

先生：そうですね。では、1か月後の午後6時ごろに、ペガサス座はどの方向にあると思いますか。

生徒：地球が太陽のまわりを公転しているので、1か月後の午後6時ごろには、昨日見えた方向よりも [] 移っていると思います。

先生：そのとおりです。実際に継続観測して確かめてみましょう。

- ② 文中の [] に当てはまる最も適切な語句を、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。
ア 東に15° イ 東に30° ウ 西に15° エ 西に30°