

理 科（45分）

受験番号	
(算用数字)	

1

真紀さんは、植物のはたらきについて調べる実験を行いました。次は、真紀さんが行った実験と実験後の先生との会話です。①～⑤に答えなさい。

【実験】

＜1＞ 青色のBTB溶液を入れた試験管A～Dを用意し、二酸化炭素をふき込み、BTB溶液を図1のように試験管A～Cは緑色に、試験管Dは黄色になるようにした。

＜2＞ 図2のように試験管A, B, Dに大きさが同じオオカナダモを入れて、試験管A～Dをゴム栓で閉じた。

＜3＞ 図3のように試験管Bをアルミニウムはくでおおい、試験管A～Dに十分な光を当てた。

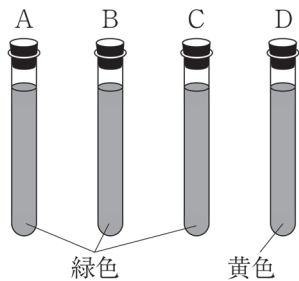


図1

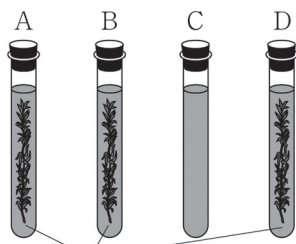


図2

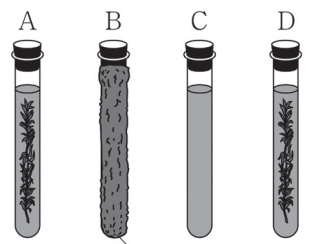


図3

＜4＞ 30分後、試験管Bのアルミニウムはくを少しはずし、試験管A～DのBTB溶液の色を確認め、その後、ふたたび試験管Bをアルミニウムはくでおおい、試験管A～Dに十分な光を当てた。

＜5＞ ＜4＞から30分後、試験管Bのアルミニウムはくをはずし、試験管A～DのBTB溶液の色を確認めた。

表は＜4＞、＜5＞で確かめたBTB溶液の色を表している。

試験管	A	B	C	D
＜4＞のBTB溶液の色	青色	黄色	緑色	緑色
＜5＞のBTB溶液の色	青色	黄色	緑色	青色

＜6＞ 試験管A, B, Dのオオカナダモをとり出し、それぞれ葉を1枚ずつとって、熱湯に数分ひたしたあと、あたためたエタノールに入れて脱色した。この葉をスライドガラスにのせ、ヨウ素溶液を1滴落としてカバーガラスをかけ、顕微鏡で観察すると、葉の細胞の中に青紫色に変化した部分が見られるものがあつた。

〈会話〉

先生：＜4＞で、試験管AのBTB溶液の色が変化した理由がわかりますか。

真紀：はい、試験管Aのオオカナダモが（a）したからです。

先生：そうですね。それでは、＜5＞で、試験管AのBTB溶液が青色のままだったのに対して、試験管DのBTB溶液が緑色から青色に変化した理由はどうですか。

真紀：試験管Dの方が＜1＞で（b）からです。

先生：その通りです。＜6＞の結果についてもまとめましょう。

① BTB溶液が酸性、アルカリ性を示すときの色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。一つ選び記号で答えなさい。

ア 酸性＝黄色、アルカリ性＝緑色 イ 酸性＝黄色、アルカリ性＝青色

ウ 酸性＝青色、アルカリ性＝緑色 エ 酸性＝青色、アルカリ性＝黄色

② 実験では、実験結果の違いがオオカナダモのはたらきによるものであることを確認するための操作が行われました。

(1) 下線部のような実験を何とといいますか。名称を書きなさい。

(2) BTB溶液の色が変化した原因がオオカナダモの光合成であることを確かめるために比較する試験管の組み合わせとして最も適当なのは、ア～カのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア 試験管AとB イ 試験管AとC ウ 試験管AとD

エ 試験管BとC オ 試験管BとD カ 試験管CとD

③ 会話中の（a）に当てはまることばとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア 酸素を吸収 イ 酸素を放出 ウ 二酸化炭素を吸収 エ 二酸化炭素を放出

④ 会話中の（b）に当てはまることばを＜1＞の操作をもとにして書きなさい。

⑤ ＜6＞で、葉にヨウ素溶液を1滴落としたとき、色に変化した部分があつた葉となかつた葉がありました。

(1) 次の文は、＜6＞でヨウ素溶液の色が変化した葉が入っていた試験管と、色に変化した細胞の部分について述べたものです。（c）に当てはまる試験管の記号をすべて答え、（d）に当てはまる細胞のつくりを書きなさい。

＜6＞で、試験管（c）に入っていた葉の（d）の部分が青紫色に変化した。

(2) ヨウ素溶液を青紫色に変化させた物質は、オオカナダモのような植物の場合、師管を通して運ぶことができるようにつくり変えられます。どのような物質につくり変えられるか説明しなさい。

受験番号

(算用数字)

2

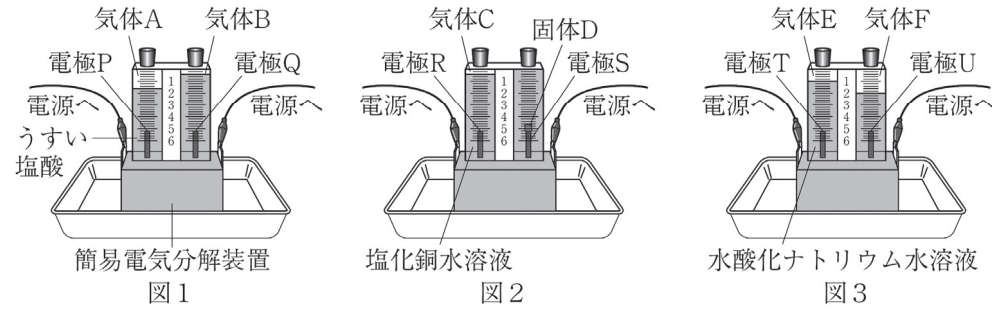
健斗さんと由有さんは、水溶液の電気分解について調べる実験を行いました。次は、健斗さんと由有さんが行った実験と実験後の会話の一部です。①～⑧に答えなさい。

【実験】

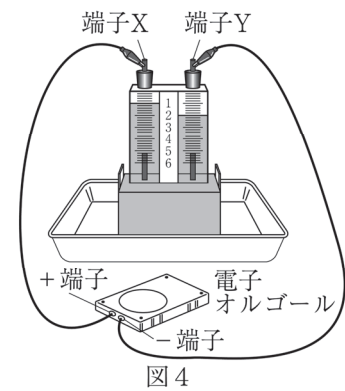
＜1＞ 簡易電気分解装置にうすい塩酸を入れ、電極P、Qを電源につないで電流を流すと、図1のように電極Pから気体A、電極Qから気体Bが発生した。

＜2＞ 簡易電気分解装置に塩化銅水溶液を入れ、電極R、Sを電源につないで電流を流すと、図2のように電極Rから気体Cが発生し、電極Sに固体Dが付着した。

＜3＞ 簡易電気分解装置に水酸化ナトリウム水溶液を入れ、電極T、Uを電源につないで電流を流すと、図3のように電極Tから気体E、電極Uから気体Fが発生した。



＜4＞ ＜3＞のあと、図4のように端子X、Yと電子オルゴールの端子をつなぐと、電子オルゴールが鳴り出した。



〈会話〉

健斗：＜1＞、＜3＞で、電気分解をする前の水溶液と、電気分解をしたあとの水溶液ではpHの値はどのように変化するのか考えてみよう。

由有：＜1＞では、うすい塩酸を電気分解していくと水溶液中から (a) イオンが減少するから水溶液のpHの値は (b) わ。

健斗：＜3＞では、電気分解をする前の水酸化ナトリウム水溶液は (c) 性で、電気分解していくと水溶液のpHの値は (d) ね。

① ＜1＞では、同じ量の気体A、気体Bが発生しましたが、電極Q側に気体Bはほとんど集まらなかった理由を書きなさい。

② ＜2＞で用いた塩化銅水溶液は、塩化銅12gを水にとかしたもので、質量パーセント濃度が10%でした。塩化銅をとかした水の質量は何gですか。

③ ＜2＞で、電極Sに固体Dが付着したとき、電極Sで起こった変化を表す化学反応式を書きなさい。ただし、電子を表す記号は e^- とします。

④ ＜1＞～＜3＞で、電極P～Uのうち、陽極の組み合わせとして最も適当なのは、ア～クのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア 電極P、R、T イ 電極P、R、U ウ 電極P、S、T エ 電極P、S、U
オ 電極Q、R、T カ 電極Q、R、U キ 電極Q、S、T ク 電極Q、S、U

⑤ ＜1＞で発生した気体Aと同じ気体として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア 気体B イ 気体C ウ 気体E エ 気体F

⑥ 〈会話〉の (a)、(b) に当てはま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。一つ選び記号で答えなさい。

ア a＝水素、 b＝大きくなる イ a＝水素、 b＝小さくなる
ウ a＝塩化物、b＝大きくなる エ a＝塩化物、b＝小さくなる

⑦ 〈会話〉の (c)、(d) に当てはまることばの組み合わせとして最も適当なのは、ア～カのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

ア c＝酸、 d＝大きくなる イ c＝酸、 d＝小さくなる
ウ c＝酸、 d＝変化しない エ c＝アルカリ、d＝大きくなる
オ c＝アルカリ、d＝小さくなる カ c＝アルカリ、d＝変化しない

⑧ ＜4＞で、電子オルゴールを鳴らしたしくみを何といいますか。名称を書きなさい。

受験番号	
	(算用数字)

3

亮さんは、天気図をもとにして前線の移動と天気の変化について調べました。図1は、ある日の9時の日本付近の天気図で、この日、X、Yの前線をともなう低気圧が日本付近を通過しました。①～⑦に答えなさい。

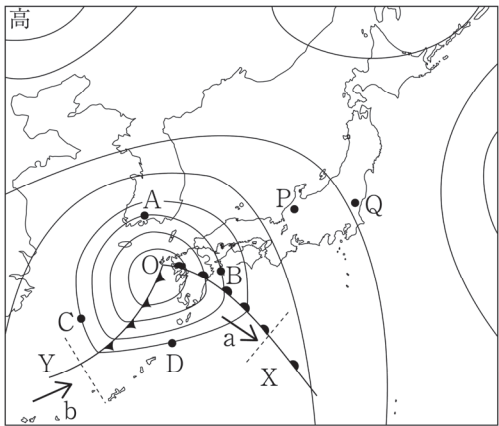
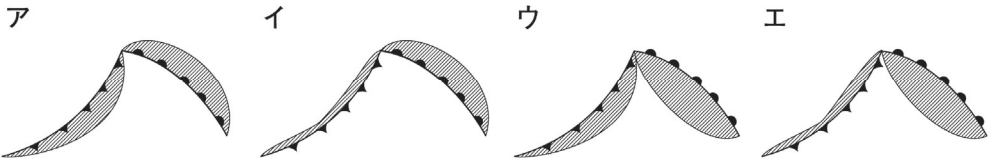


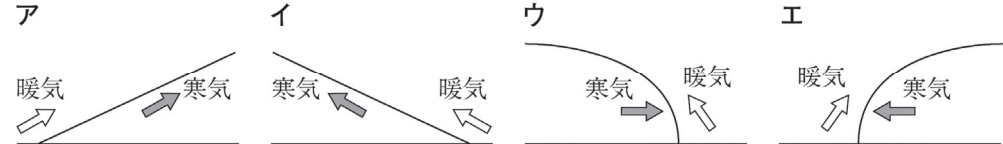
図1

- ① 日本付近を通過する低気圧の移動について述べたものとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。
- ア 日本付近を通過する低気圧は、ふつう季節風の影響で西から東に移動する。
イ 日本付近を通過する低気圧は、ふつう季節風の影響で東から西に移動する。
ウ 日本付近を通過する低気圧は、ふつう偏西風の影響で西から東に移動する。
エ 日本付近を通過する低気圧は、ふつう偏西風の影響で東から西に移動する。

- ② 図1の温帯低気圧付近で、雨が降っている地域を斜線で表したのとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。



- ③ 図1の前線Xをaの方向から、前線Yをbの方向から見た図としてそれぞれ適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つずつ選び記号で答えなさい。



- ④ 図1の前線Xが接近し、通過するまでに上空を高積雲、乱層雲、巻積雲の3種類の雲が通ったとき、3種類の雲が通過する順に表したのとして最も適当なのは、ア～カのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。
- ア 高積雲→乱層雲→巻積雲 イ 高積雲→巻積雲→乱層雲
ウ 乱層雲→高積雲→巻積雲 エ 乱層雲→巻積雲→高積雲
オ 巻積雲→高積雲→乱層雲 カ 巻積雲→乱層雲→高積雲

- ⑤ 図1の天気図が記録された日の地点A、B、C、Dで同じ雨量計を用いて9時から17時まで1時間ごとに雨量を調べました。次の表は、地点A、B、C、Dのいずれかの地点の雨量計の水面の高さを表しています。表の雨量が記録された地点として最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。ただし、この日、地点A、B、C、Dでは、前線の影響による雨以外は降っていないものとします。

時刻 [時]	9	10	11	12	13	14	15	16	17
水面の高さ [mm]	0	1.1	2.5	4.3	4.3	4.3	7.8	10.6	10.6

ア A イ B ウ C エ D

- ⑥ 図2は地点P、地点Qで低気圧が通過する前後の1時間ごとの天気の変化を記号で表したものです。地点P、地点Qで低気圧の中心が通過したときの経路を、図3の点線をなぞって書きなさい。



図2

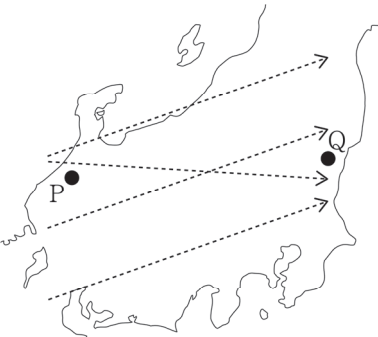


図3

- ⑦ 図1の数日後、前線Yが前線Xに追いついて閉そく前線になり、低気圧がおとろえて消滅しました。閉そく前線ができると低気圧がおとろえる理由を「地表が」ということばに続けて書きなさい。

受験番号

(算用数字)

4

茉奈さんは、電流の性質について調べる実験を行いました。次は、茉奈さんが行った実験と実験後の先生との会話です。①～⑧に答えなさい。

【実験 1】

＜1＞ 電源装置、電流計、電圧計を用いて、抵抗器Aに流れる電流と電圧の関係を調べた。電源装置と電流計、抵抗器Aをつないだ図 1 の左図の状態から電圧計を正しくつなぎ、電源の電圧を変えて、抵抗器Aに流れる電流の大きさを調べた。

＜2＞ 図 1 の右図のように抵抗器Aと抵抗器Bをつなぎ、電源の電圧を変えて、回路全体に流れる電流の大きさを調べた。

図 2 のⅠは、＜1＞、Ⅱは＜2＞のときの電源の電圧と電流の関係を表している。

【実験 2】

＜1＞ 図 3 のように電源装置と電流計、豆電球Cをつなぎ、電源の電圧を少しずつ大きくしていったときに流れる電流の強さを調べた。図 4 はこのときの電源の電圧と電流の関係を表している。

＜2＞ 抵抗器A、抵抗器B、豆電球Cを用いて図 5 のような回路をつくり、 $S_1 \sim S_4$ のいずれかのスイッチを入れて回路に電流を流した。

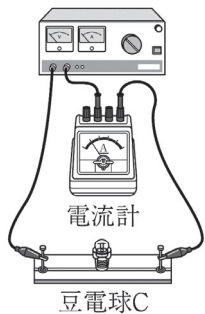


図 3

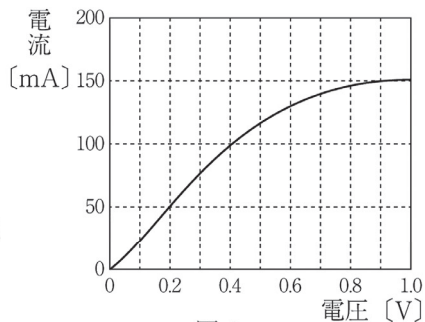


図 4

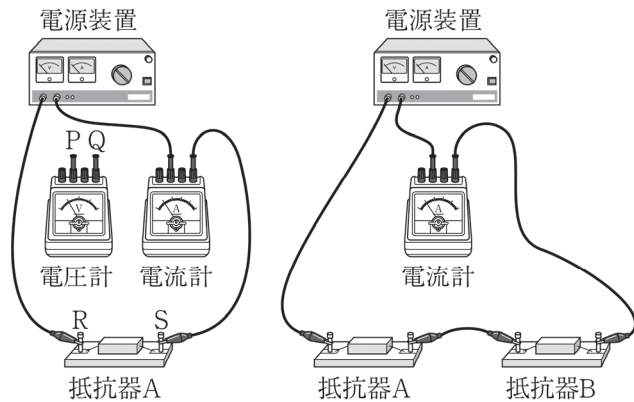


図 1

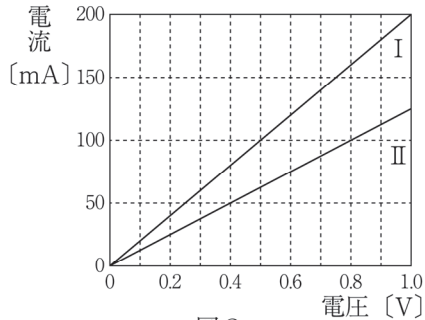


図 2

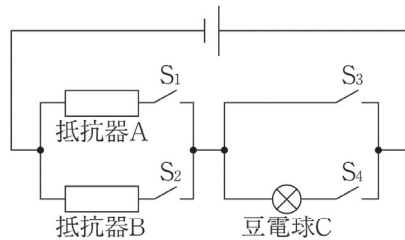


図 5

〈会話〉

先生：【実験 2】で、豆電球Cに流れる電流と電圧の関係はどのようになりましたか。

茉奈：豆電球Cに加える電圧が 0.4V になるまでは、豆電球Cに流れる電流は (a) して、豆電球Cの抵抗の大きさは (b) Ω になり、豆電球Cに加える電圧が 0.4 V より大きくなったとき、豆電球Cの抵抗の大きさは (c) になりました。

先生：その通りです。

① 【実験 1】＜1＞で、抵抗器Aと電圧計をつなぐとき、図 1 の P、Q の端子のうち、電圧計の＋端子、抵抗器Aの端子 S とつなぐ端子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。一つ選び記号で答えなさい。

- ア +端子=P, S とつなぐ端子=P イ +端子=P, S とつなぐ端子=Q
ウ +端子=Q, S とつなぐ端子=P エ +端子=Q, S とつなぐ端子=Q

② 【実験 1】＜1＞で、抵抗器Aの抵抗は何Ωですか。

③ 【実験 1】＜2＞で、抵抗器Bの抵抗は何Ωですか。

④ 〈会話〉の (a) に当てはまる語句を、「電圧」ということばを用いて書きなさい。

⑤ 〈会話〉の (b) に当てはまる値を答えなさい。また、(c) に当てはまる語句として最も適当なのは、ア～ウのうちではどれですか。一つ選び記号で答えなさい。

- ア しだいに大きく イ しだいに小さく ウ 一定に

⑥ 【実験 2】＜2＞で、 S_1 、 S_2 、 S_3 のスイッチを入れて、電源の電圧を 0.6V にして電流を流したとき、回路全体に流れる電流は何 mA ですか。

⑦ 【実験 2】＜2＞で、 S_1 、 S_4 のスイッチを入れ、回路全体に 100mA の電流を流したとき、電源の電圧は何Vですか。

⑧ 【実験 2】＜2＞で、 S_2 、 S_4 のスイッチを入れ、抵抗器Bに加わる電圧が 0.45V になるように電流を流したとき、回路全体の抵抗は何Ωですか。