

令和 8 年度 学力 検査

E 理 科 (14 時 15 分～15 時 00 分、45 分間)

問 題 用 紙

注 意

1. 「開始」の合図^{あいず}があるまで開いてはいけません。
2. 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。
3. 問題は、**1** から **8** までで、13 ページにわたって印刷してあります。
4. 「開始」の合図で、解答用紙の決められた欄^{らん}に受検番号を書きなさい。
5. 問題を読むとき、声を出してはいけません。
6. 漢字で書くように指示されている問いに「ひらがな」や「カタカナ」で解答した場合は減点となります。
7. 「終了」^{しゅうりょう}の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。

1 次の観察について、あとの各問いに答えなさい。(4点)

〈観察〉 太陽の黒点について調べるために、次の①、②の観察を行った。

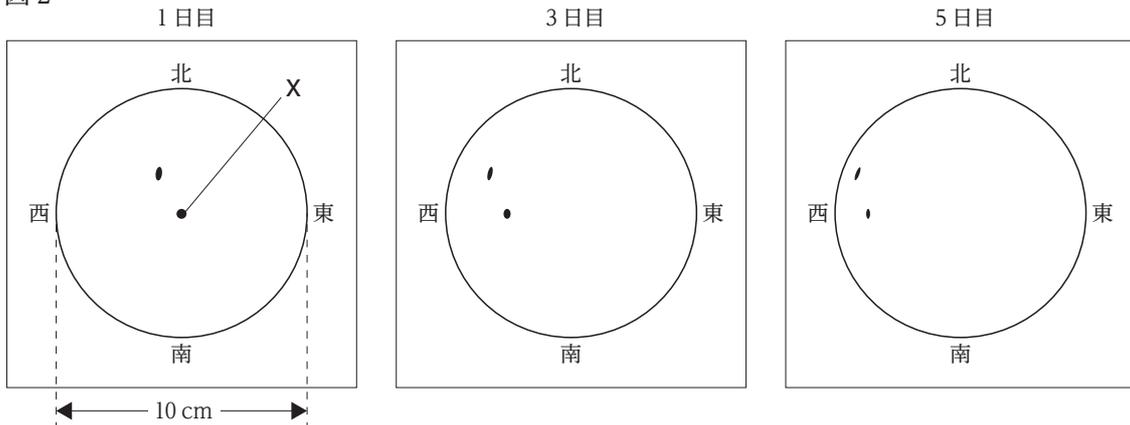
① 図1のように、天体望遠鏡に太陽投影板^{とうえい}を取りつけ、直径10 cmの円をかいた記録用紙を固定した。次に、太陽の像と、記録用紙の円が合うように、接眼レンズと太陽投影板との距離^{きょり}を調節し、ピントを合わせた。そして、太陽の像に見られる黒点の位置と形を記録用紙にスケッチした。また、太陽の像が移動していく方向を西として、方位を記録用紙に記入した。



② ①の観察を、同じ時刻に5日間続けて行い、太陽の像に見られる黒点の位置と形を記録用紙にスケッチした。

図2は、スケッチした結果の一部を表したものである。1日目にスケッチした黒点Xは、ほぼ円形で直径が3.0 mmであった。

図2



- (1) 太陽のように、みずから光を出している天体のことを何というか、その名称^{めいしょう}を書きなさい。
- (2) 次の文は、黒点についてまとめたものである。文中の(あ)~(う)に入る言葉はそれぞれ何か、下のア~クから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。

図2から、黒点の位置が、一方向へ移動していることがわかる。これは、太陽が(あ)しているからである。さらに、ほぼ円形であった黒点Xが、縦長の形になったことから、太陽は(い)であることがわかる。また、黒点が暗く見えたのは、黒点の温度が周囲よりも(う)からである。

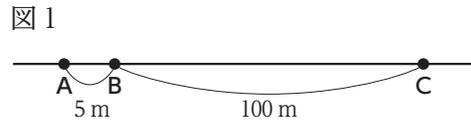
- | | | | | | |
|---------|------|------|---------|------|------|
| ア. あー自転 | いー円形 | うー高い | イ. あー自転 | いー円形 | うー低い |
| ウ. あー自転 | いー球形 | うー高い | エ. あー自転 | いー球形 | うー低い |
| オ. あー公転 | いー円形 | うー高い | カ. あー公転 | いー円形 | うー低い |
| キ. あー公転 | いー球形 | うー高い | ク. あー公転 | いー球形 | うー低い |

- (3) 1日目に観察した黒点Xの実際の直径は、地球の直径の何倍か、求めなさい。ただし、太陽の直径は地球の直径の109倍であるものとし、答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

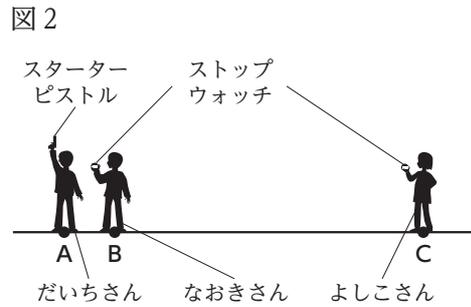
2 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(4点)

〈実験〉 だいちさん、なおきさん、よしこさんは、音の速さを調べるために、次の①～③の順序で実験を行った。

① 図1のように、地点Aと地点Bの間の距離が5 m、地点Bと地点Cの間の距離が100 mとなるように、同じ直線上に地点A、地点B、地点Cを決めた。



② だいちさんはスターパピストルを、なおきさんとよしこさんはストップウォッチをそれぞれもち、地点Aに立った。そして、なおきさんとよしこさんは、それぞれのストップウォッチを同時に押しお計時をはじめた。その後、図2のように、だいちさんは地点Aに残り、なおきさんは地点Bに、よしこさんは地点Cにそれぞれ移動した。



③ なおきさんとよしこさんが地点Bと地点Cに着いてから、だいちさんがスターパピストルを鳴らした。なおきさんとよしこさんは、スターパピストルから出た音が聞こえた瞬間に、それぞれストップウォッチを押しお計時を終え、2人のストップウォッチの表示時間を記録した。

表は、実験を3回繰り返し行った結果と、なおきさんとよしこさんのそれぞれのストップウォッチの表示時間の差を計算し、まとめたものである。

表

	1回目	2回目	3回目
なおきさんのストップウォッチの表示時間[s]	42.52	41.15	42.98
よしこさんのストップウォッチの表示時間[s]	42.83	41.44	43.25
2人のストップウォッチの表示時間の差[s]	0.31	0.29	0.27

(1) この実験で求められる音の速さは何 m/s か、表に示した1回目、2回目、3回目のストップウォッチの表示時間の差の平均値を使って求めなさい。ただし、答えは小数第1位を四捨五入し、整数で求めなさい。

(2) スターパピストルを鳴らしたときに出る音の大きさは、地点Bにいるなおきさんより、地点Cにいるよしこさんのほうが小さく聞こえる。よしこさんに伝わる、スターパピストルの音による空気の振動のようすは、なおきさんに伝わる空気の振動のようすと比べて、どのようになっているか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 振幅が大きくなっている。
イ. 振幅が小さくなっている。
- ウ. 振動数が多くなっている。
エ. 振動数が少なくなっている。

(3) 打ち上げ花火を見ていると、花火が開くときの光が見えてから、その後に、花火が開くときの音が聞こえる。このように、花火が開くときの光が見えてから、音が聞こえるのはなぜか、その理由を「光」、「音」という2つの言葉を使って、簡単に書きなさい。

次のページへ→

3

次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(5点)

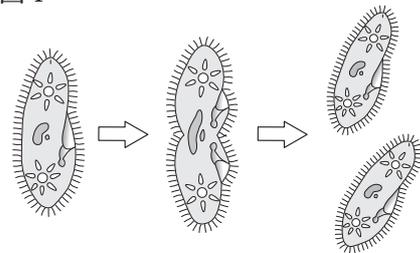
まさおさんは、生物の生殖^{せいじよく}について学習し、無性生殖と有性生殖について、次の①、②のようにノートにまとめた。

【まさおさんのノートの一部】

① 無性生殖について

無性生殖でふえるゾウリムシには雌雄^{しゆう}の区別がなく、体が2つに分かれることで子をつくる。ゾウリムシの生殖のようすは、図1のように模式的に表すことができる。無性生殖でできた子には親とまったく同じ形質が現れる。

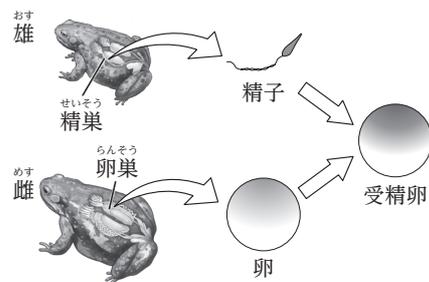
図1



② 有性生殖について

有性生殖でふえるヒキガエルには雌雄の区別があり、雌雄の親がかかわって子をつくる。ヒキガエルの生殖のようすは、図2のように模式的に表すことができる。生殖細胞^{せいじよくたい}である卵^{らん}や精子^{せいしん}がつけられるときに、体細胞分裂^{たいせきぼうぶんれつ}とは異なる細胞分裂が行われ、受精することによって受精卵ができる。

図2



(1) ①について、無性生殖でできた子には親とまったく同じ形質が現れるのはなぜか、その理由を「遺伝子」という言葉を使って、簡単に書きなさい。

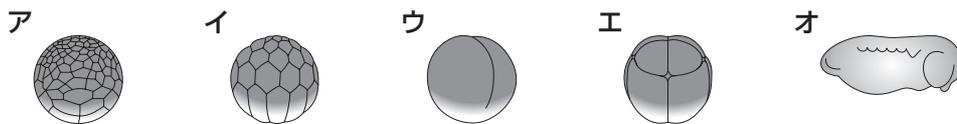
(2) ②について、次の(a)~(d)の各問いに答えなさい。

(a) 下線部の体細胞分裂とは異なる細胞分裂を何というか、その名称を書きなさい。

(b) 生物の種類によって1つの体細胞にある染色体^{せんしよくたい}の数は決まっており、ヒキガエルの1つの体細胞にある染色体の数は22本である。ヒキガエルの1つの生殖細胞にある染色体の数は何本か、次のア~エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 11本 イ. 22本 ウ. 33本 エ. 44本]

(c) 次のア~オは、ヒキガエルの胚^{はい}の成長過程の一部を示している。図2の受精卵を最初として、ア~オを成長の順に並べるとどうなるか、ア~オの記号を左から並べて書きなさい。

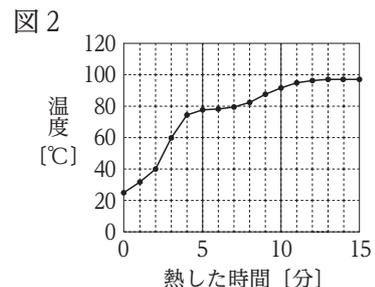
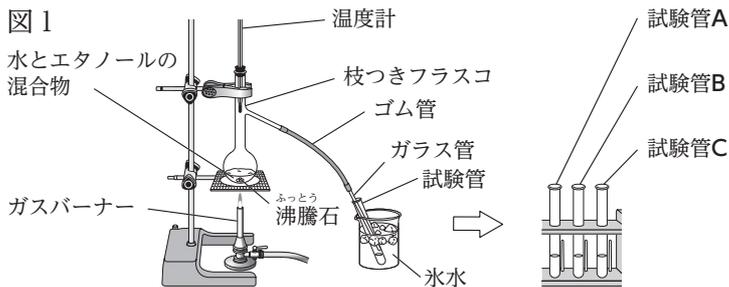


(d) 受精卵から胚を経て成体になるまでの成長過程を何というか、その名称を書きなさい。

4 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(4点)

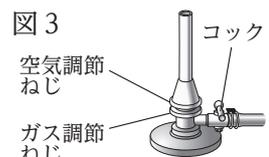
〈実験〉 水とエタノールの混合物を加熱して、混合物から水とエタノールを分けることができるかどうかを調べるために、次の①、②の順序で実験を行った。

- ① 図1のように、水 20 cm³ とエタノール 5 cm³ の混合物を枝つきフラスコに入れ、ガスバーナーを用いて弱火で加熱し、ガラス管から出てきた液体を約 3 cm³ ずつ、試験管A、試験管B、試験管Cの順に集めた。加熱している間、熱した時間と測定した温度を記録した。図2は、その結果をグラフに表したものである。
- ② 試験管A、B、Cに集めた液体をそれぞれ蒸発皿に移し、ガスライターの火を近づけて、ようすを観察した。



(1) ①について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 図3は、実験で用いたガスバーナーを示したものである。このガスバーナーを用いて加熱を行うとき、ガスバーナーは、ガス調節ねじと空気調節ねじが軽くしまった状態にした後、どのような手順で使うか、次のア～エの記号を、正しい順に左から並べて書きなさい。



- ア. ガス調節ねじを回してガスの量を調節し、炎の大きさを 10 cm くらいにする。
- イ. ガスライターに火をつけてから、ガス調節ねじをゆるめて点火する。
- ウ. ガスの元栓を開き、コックを開く。
- エ. ガス調節ねじを動かさないようにして空気調節ねじをゆるめ、空気の量を調節し、青色の炎にする。

(b) 混合物の沸騰がはじまったのは、加熱をはじめてから約何分後か、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- [ア. 約2分後 イ. 約4分後 ウ. 約8分後 エ. 約12分後]

(2) ②について、次の文は、試験管A、B、Cに集めた液体をそれぞれ蒸発皿に移し、ガスライターの火を近づけたときのようすについてまとめたものである。文中の(X)～(Z)に入る言葉はそれぞれ何か、下のア～カから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。また、(あ)に入る最も適当な言葉は何か、書きなさい。

試験管A、B、Cに集めた液体のうち、ガスライターの火を近づけたとき、よく燃えたのは(X)に集めた液体であった。したがって、エタノールの濃度がもっとも高いのは、(X)に集めた液体であったと考えられる。これは、(Y)の沸点が(Z)の沸点より低いから、(Y)を多くふくんだ液体が、先にガラス管から出て試験管に集まったからである。このように、液体を沸騰させて気体にし、それを冷やして再び液体にして集める方法を(あ)という。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
X	試験管A	試験管A	試験管B	試験管B	試験管C	試験管C
Y	水	エタノール	水	エタノール	水	エタノール
Z	エタノール	水	エタノール	水	エタノール	水

次のページへ→

5 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(8点)

ひかりさんは、地震について興味をもち、地震計による地震のゆれの記録や、ある地震に関する、震源からの距離と震源から伝わる波の到達時刻を調べた。また、緊急地震速報のしくみについて調べた。そして、調べたことを、次の①～③のようにノートにまとめた。

【ひかりさんのノートの一部】

① 地震計による地震のゆれの記録について

地震のゆれは、地震計で記録することができ、図1は、地震計を模式的に表したものである。図2は、地震計による地震のゆれの記録であり、地震のゆれには、はじめの小さなゆれXと、後に続く大きなゆれYがあることがわかった。

図1

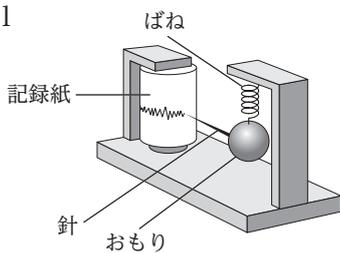
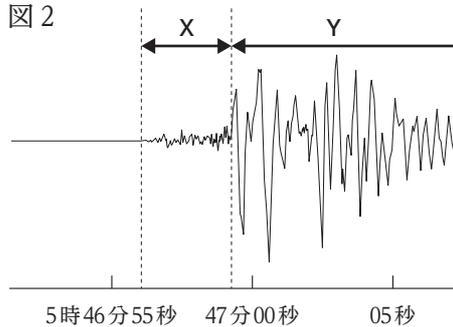


図2



② 震源からの距離と震源から伝わる波の到達時刻について

震源から伝わる波には、P波とS波がある。ある地震について、地点A、B、Cの、震源からの距離と、観測されたP波とS波のそれぞれの到達時刻を下の表にまとめた。

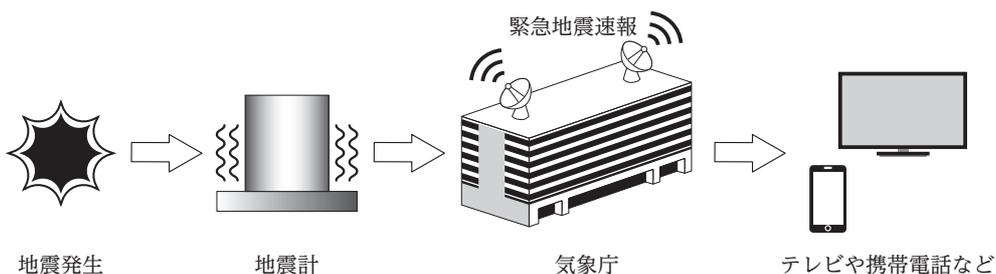
表

地点	震源からの距離	P波の到達時刻	S波の到達時刻
A	15 km	10時12分59秒	10時13分01秒
B	45 km	10時13分03秒	10時13分09秒
C	90 km	10時13分09秒	10時13分21秒

③ 緊急地震速報のしくみについて

緊急地震速報は、P波とS波の速さのちがいを利用して、大きなゆれがくることを事前に知らせる予報・警報である。図3は、地震が発生してから、テレビや携帯電話などで、緊急地震速報を受信するまでのしくみを模式的に表したものである。地震が発生すると、震源に近い地震計でP波を感知し、気象庁へデータが送られ、その情報をもとに、各地のS波の到達時刻や震度を予測して、緊急地震速報が発表される。

図3



(1) ①について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 次の文は、地震のゆれの大きさや、地震の規模について説明したものである。文中の(あ)、(い)に入る言葉はそれぞれ何か、下のア～エから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。また、(う)に入る最も適当な言葉は何か、書きなさい。

地震のゆれの大きさを示す階級を震度といい、(あ)階級に分けられている。震度は、震源から近いところほど(い)なることが多い。また、地震の規模は(う)という値で表し、記号はMを用いる。(う)が1ふえると地震のエネルギーは約32倍、2ふえると1000倍になる。

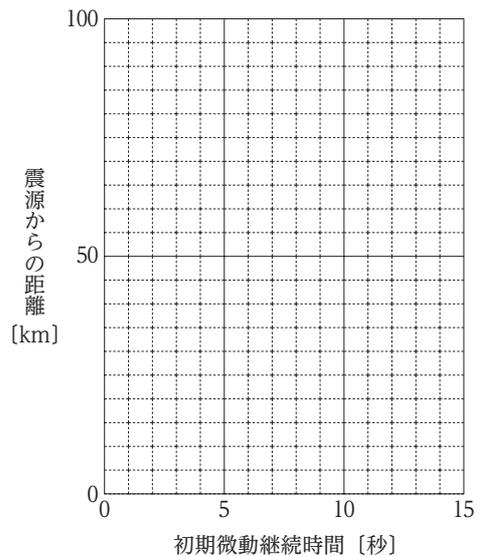
- ア. あ-7 い-大きく イ. あ-7 い-小さく
ウ. あ-10 い-大きく エ. あ-10 い-小さく

(b) 図2のはじめの小さなゆれXを初期微動^{びどう}というのに対し、後に続く大きなゆれYを何とていうか、その名称を書きなさい。

(2) ②、③について、次の(a)～(c)の各問いに答えなさい。ただし、この地震のゆれは、震源からすべての方向に一定の速さで伝わったものとする。

(a) 表から、地点A、B、Cにおける初期微動^{びどう}継続^{けいぞく}時間をそれぞれ求め、図4に・でわかるように記入し、震源からの距離と初期微動継続時間の関係をグラフで表しなさい。なお、A、B、Cの文字は図4に記入しなくてよい。

図4



(b) ②の地震の発生時刻は、10時何分何秒か、求めなさい。

(c) ②の地震が発生したとき、地点Aの地震計でP波を感知してから、4秒後に緊急地震速報が発表された。緊急地震速報が発表されてから10秒後にS波が到達する地点は、震源からの距離が何kmか、求めなさい。ただし、緊急地震速報は瞬^{しゅんじ}時に各地域に伝わるものとする。

次のページへ→

6

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈実験〉植物の光合成と呼吸について調べるために、次の①、②の実験を行った。

- ① 鉢植えの、ある植物のふ入りの葉(緑色でない色が入った葉)の一部を、図1のようにアルミニウムはくでおおって、葉にじゅうぶんに光を当てた。その葉を切りとってアルミニウムはくをはずし、30秒ほど熱湯につけた後、あたためたエタノールにつけて脱色し、水で洗って、図2のようにヨウ素溶液につけた。図3は、ヨウ素溶液からとり出した葉を示したものであり、表1は、図3の葉のA～Dの各部分における、ヨウ素溶液による色の变化をまとめたものである。

図1

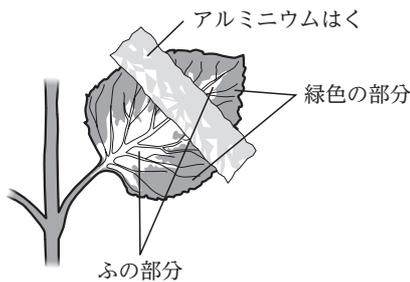


図2

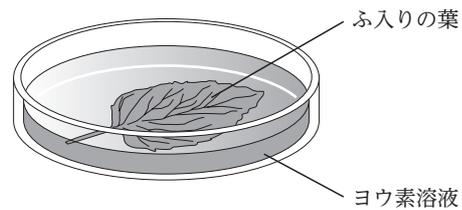


図3

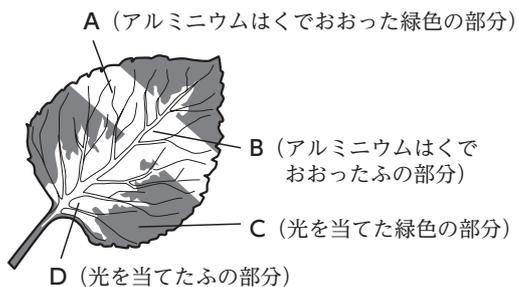


表1

葉の部分	ヨウ素溶液による色の变化
A	変化しなかった
B	変化しなかった
C	あおむらさき 青紫色になった
D	変化しなかった

- ② ビーカーに入れた水に、青色のBTB溶液を加え、息をふきこんで緑色にした後、これを4本の試験管P、Q、R、Sに入れた。試験管P、Rにはそれぞれオオカナダモを入れ、すべての試験管をそれぞれゴム栓で密閉した。試験管R、Sはそれぞれアルミニウムはくを巻いて、すべての試験管にしばらく光を当てた後、それぞれのBTB溶液の色の变化を調べた。図4は、試験管P、Q、R、Sを示したものであり、表2は、試験管P、Q、R、Sにおける、BTB溶液の色の变化をまとめたものである。

図4

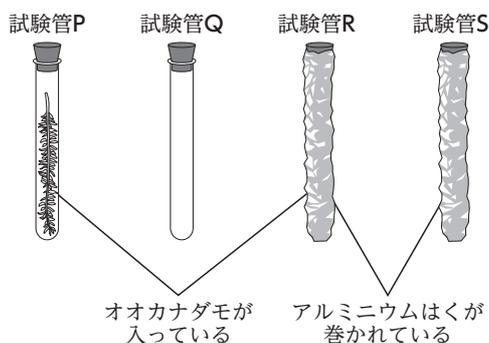


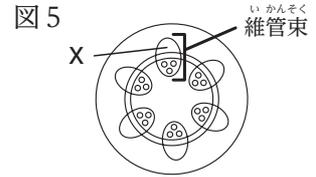
表2

試験管	BTB溶液の色の变化
P	青色になった
Q	変化しなかった
R	黄色になった
S	変化しなかった

(1) ①について、次の(a)~(d)の各問いに答えなさい。

(a) 葉のCの部分^が青紫色になったことから、葉のCの部分にはある物質ができていたと考えられる。葉のCの部分にできていたと考えられる物質は何か、その名称を書きなさい。

(b) 図5は、ある植物の茎の横断面を模式的に表したものである。葉のCの部分にできていたと考えられる物質は、図5のXの管を通して運ばれる。この管を何というか、その名称を書きなさい。



(c) 次の文は、光合成についてまとめたものである。文中の(あ)に入ることがらとして、正しいものはどれか、下のア~カから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。また、(い)に入る最も適当な言葉は何か、書きなさい。

この実験において、葉の(あ)の部分^を比較することで、光合成が葉の緑色の部分で行われることがわかる。葉の緑色の部分の細胞内には、(い)という緑色の粒^ががあり、光合成は(い)で行われている。

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ア. AとB | イ. AとC | ウ. AとD |
| エ. BとC | オ. BとD | カ. CとD |

(d) 次の文は、植物の葉のつき方とその利点について説明したものである。文中の(う)に入る内容は何か、簡単に書きなさい。

植物の葉は、上から見たときに、たがいに重なり合わないように茎についている。このような葉のつき方には、光合成をするうえで、葉に(う)という利点があり、この利点によって、植物は多くの栄養分をつくることができる。

(2) ②について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 試験管Sを用意して実験を行うのは、試験管Rについて、どのようなことを明らかにするためか、「試験管RのBTB溶液の色の変化は」に続けて、簡単に書きなさい。

(b) 次の文は、試験管P、Q、R、SのBTB溶液の色の変化からわかることについて考察したものである。文中の(え)、(お)に入る言葉はそれぞれ何か、下のア~エから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。

試験管Pでは、植物から放出された二酸化炭素の量より、植物に吸収された二酸化炭素の量の方が(え)と考えられる。試験管Rでは、二酸化炭素は(お)されるのみだったと考えられる。

- | | | | |
|------------|------|------------|------|
| ア. えー多かった | おー放出 | イ. えー多かった | おー吸収 |
| ウ. えー少なかった | おー放出 | エ. えー少なかった | おー吸収 |

次のページへ→

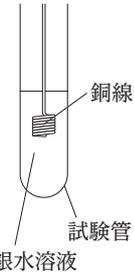
7 次の文を読んで、あとの各問いに答えなさい。(8点)

① 次の文は、銀と銅のイオンへのなりやすさを比べる実験を振り返ったときの、けんたさんと先生の会話文である。

【けんたさんと先生の会話】

けんた：図1のように、硝酸銀水溶液に銅線を入れると、銅線のまわりに銀色の結晶が現れ、水溶液の色も変化しました。しかし、硝酸銅水溶液に銀線を入れても反応は起こりませんでした。

図1



先生：そうですね。硝酸銀水溶液と銅について、それぞれどのような反応が起こったと思いますか。

けんた：硝酸銀水溶液中の銀イオンの一部が、銀原子に変化したのだと思います。また、銅線中の銅原子の一部が、銅イオンに変化したのだと思います。

先生：そのとおりです。このことから、銀と銅のイオンへのなりやすさのちがいについて、どのようなことがわかりますか。

けんた：銅のほうが、銀よりイオンになりやすいということがわかりました。ほかの金属についても調べてみたいです。

先生：そうですね。金属の種類による、イオンへのなりやすさのちがいを利用して、電池をつくることもできます。

けんた：ぜひ、実験してみたいです。

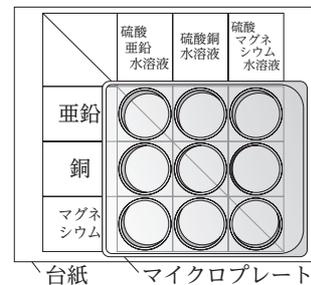
② けんたさんは、亜鉛、銅、マグネシウムのイオンへのなりやすさを比べる実験を行い、次のようにノートにまとめた。

【けんたさんのノートの一部】

〈目的〉 金属の種類による、イオンへのなりやすさのちがいを調べる。

〈方法・結果〉

- 図2のように、マイクロプレートの穴の大きさに合わせて、台紙に表をかき、亜鉛、銅、マグネシウムの3種類の金属片と、硫酸亜鉛水溶液、硫酸銅水溶液、硫酸マグネシウム水溶液の3種類の水溶液を入れる場所を決めた。
- プラスチックのピンセットを用いて、マイクロプレートのそれぞれの穴に金属片を1つずつ入れた。そして、金属片がひたる程度に水溶液をそれぞれ加え、変化のようすを観察した。実験結果をまとめると、次の表のようになった。



表

	硫酸亜鉛水溶液	硫酸銅水溶液	硫酸マグネシウム水溶液
亜鉛		銅が付着した	変化しなかった
銅	変化しなかった		変化しなかった
マグネシウム	亜鉛が付着した	銅が付着した	

③ けんたさんは、電池のしくみについて考えるため、ダニエル電池をつくり、次のようにノートにまとめた。

【けんたさんのノートの一部】

〈目的〉 ダニエル電池をつくり、電気エネルギーをとり出すしくみを考える。

〈方法・結果〉

- 図3のように、適当な大きさに切ったセロハンをダニエル電池用アクリル容器にとりつけ、リングで固定した。この容器をビーカーに入れ、容器の中に14%硫酸銅水溶液40 cm³を入れた後、ビーカーに5%硫酸亜鉛水溶液40 cm³を入れた。硫酸銅水溶液に銅板を、硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板をさしこみ、図4のようなダニエル電池をつくった。

2. 図5のように、1でつくったダニエル電池にプロペラつきモーターをつなぐと、モーターが回転した。

図3

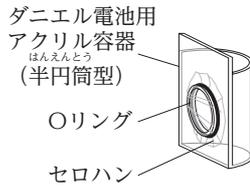


図4

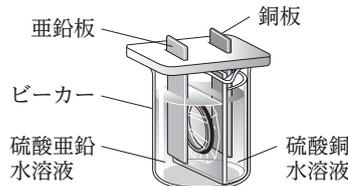
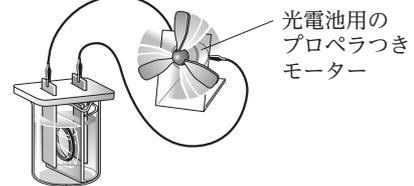


図5



(1) ①について、下線部の水溶液の色は、何色から何色に変化したか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 青色から無色 イ. 無色から青色 ウ. 赤色から無色 エ. 無色から赤色]

(2) ②について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 次の文は、マグネシウム片と硫酸亜鉛水溶液を反応させたときのようすについてまとめたものである。文中の(あ)、(い)に入る言葉はそれぞれ何か、下のア～エから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。

マグネシウム片と硫酸亜鉛水溶液を反応させると、マグネシウム片に亜鉛が付着した。これは、マグネシウム原子が電子を(あ)マグネシウムイオンになり、亜鉛イオンが電子を(い)亜鉛原子になったからである。

[ア. あ-1個受けとって い-1個失って イ. あ-2個失って い-1個受けとって]
 [ウ. あ-1個受けとって い-2個失って エ. あ-2個失って い-2個受けとって]

(b) 実験結果より、亜鉛、銅、マグネシウムのイオンへのなりやすさの順番はどうなるか、次のア～カから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 亜鉛 > 銅 > マグネシウム イ. 亜鉛 > マグネシウム > 銅]
 [ウ. 銅 > 亜鉛 > マグネシウム エ. 銅 > マグネシウム > 亜鉛]
 [オ. マグネシウム > 亜鉛 > 銅 カ. マグネシウム > 銅 > 亜鉛]

(3) ③について、次の(a)～(d)の各問いに答えなさい。

(a) ダニエル電池の+極側の金属板の表面で起こる反応を化学反応式で表すとどうなるか、イオンを表す化学式と電子(e⁻)を使って書きなさい。

(b) 次の文は、ダニエル電池にモーターをつないだときの、水溶液のようすについてまとめたものである。文中の(う)、(え)に入る言葉はそれぞれ何か、下のア～エから最も適当な組み合わせを1つ選び、その記号を書きなさい。

電池にモーターをしばらくつないだままにすると、硫酸銅水溶液の濃度は、少しずつ(う)くなり、硫酸亜鉛水溶液の濃度は、少しずつ(え)くなる。

[ア. う-高 え-高 イ. う-高 え-低]
 [ウ. う-低 え-高 エ. う-低 え-低]

(c) 次の文は、2つの水溶液がはじめから混合していると、どのような反応が起こるのかについて、けんたさんがまとめたものである。文中の(お)に入ることがらは何か、下のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

2つの水溶液がはじめから混合していると、(お)反応が起こり、電池のはたらきを継続できなくなるため、モーターの回転はだんだん遅くなり、やがて止まる。

[ア. 銅イオンが亜鉛原子から直接電子を受けとって、亜鉛板に銅が付着する]
 [イ. 亜鉛イオンが銅原子から直接電子を受けとって、銅板に亜鉛が付着する]
 [ウ. 銅原子が亜鉛イオンから直接電子を受けとって、亜鉛板に銅が付着する]
 [エ. 亜鉛原子が銅イオンから直接電子を受けとって、銅板に亜鉛が付着する]

(d) セロハンには、2つの水溶液がすぐに混合するのを防ぐ役割に加え、水溶液の電気的なたよりを防ぐ役割がある。セロハンを使うことで、水溶液の電気的なたよりを防ぐことができるのはなぜか、簡単に書きなさい。

次のページへ→

8

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(9点)

〈実験〉 電熱線の発熱による水の上昇温度^{じょうしやう}について調べるために、電気抵抗^{でいこう}の大きさが 4Ω の電熱線Xと 12Ω の電熱線Yを用いて、次の①～③の実験を行った。ただし、電熱線X、Y以外の電気抵抗の大きさは考えないものとし、電熱線X、Yの電気抵抗の大きさは、電熱線の発熱によって変化しないものとする。

- ① 図1のように、電熱線Xを用いて回路をつくり、室温と同じ 20°C の水 100g が入ったポリエチレンの容器に電熱線Xを入れた。電源装置の電圧を 6.0V にして回路に電流を流し、水をゆっくりかき混ぜながら、5分後までの水の温度を1分ごとに測定した。電熱線Yについても、電熱線Xを用いたときと同様に、水の温度を測定した。図2は、電流を流した時間と水の上昇温度の関係をグラフに表したものである。

図1

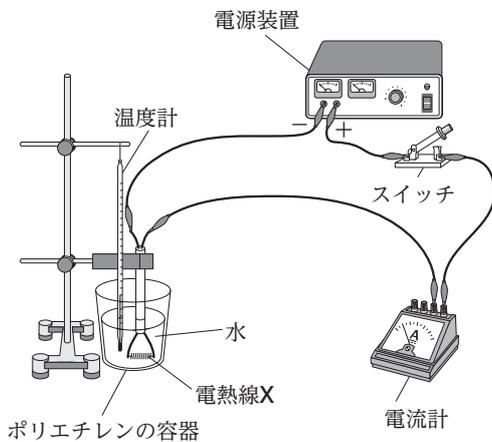
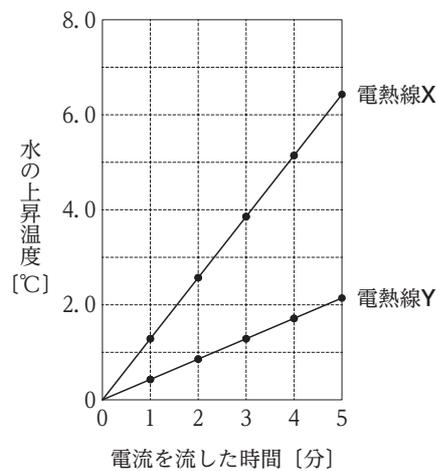
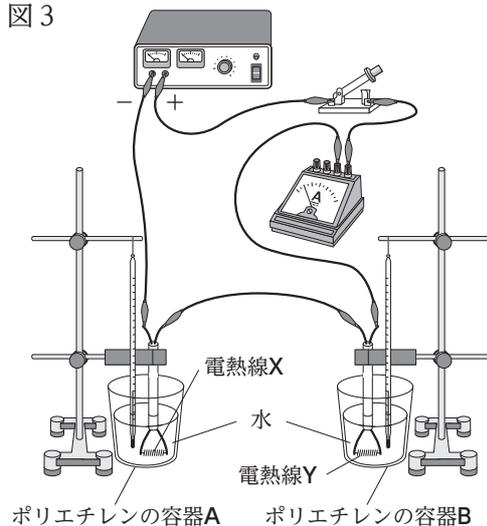


図2



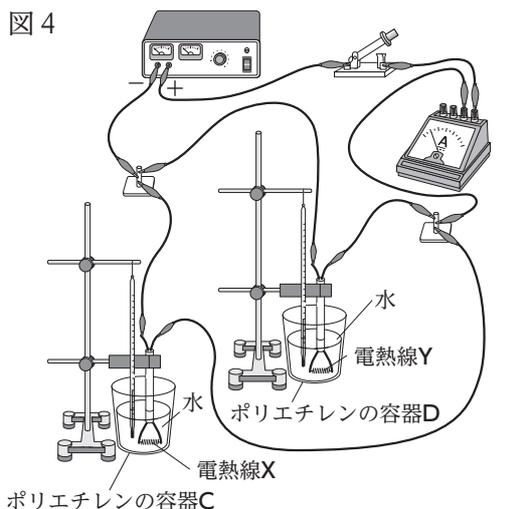
- ② 図3のように、電熱線X、Yを直列につないで回路をつくり、電熱線Xを室温と同じ 20°C の水 100g が入ったポリエチレンの容器Aに、電熱線Yを室温と同じ 20°C の水 100g が入ったポリエチレンの容器Bにそれぞれ入れた。電源装置の電圧を 6.0V にして回路に電流を流し、容器A、Bの水をそれぞれゆっくりかき混ぜながら、5分後までの水の温度を1分ごとに測定した。

図3



- ③ 図4のように、電熱線X、Yを並列につないで回路をつくり、電熱線Xを室温と同じ20℃の水100gが入ったポリエチレンの容器Cに、電熱線Yを室温と同じ20℃の水100gが入ったポリエチレンの容器Dにそれぞれ入れた。電源装置の電圧を6.0Vにして回路に電流を流し、容器C、Dの水をそれぞれゆっくりかき混ぜながら、5分後までの水の温度を1分ごとに測定した。

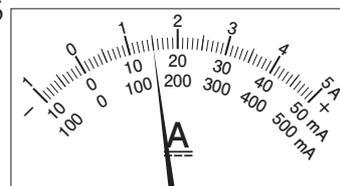
図4



- (1) ①について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

- (a) 電流計の5Aの一端子^{たんし}を使用し、電熱線Xを用いた回路に電流を流したとき、電流計の針が図5のように目盛りをさしていた。このとき、回路に流れる電流の大きさはいくらか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

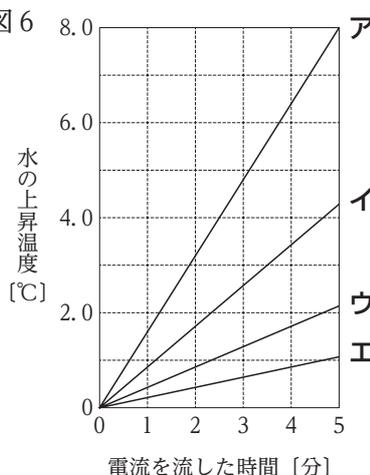
図5



[ア. 15.0 mA イ. 150 mA ウ. 1.50 A エ. 15.0 A]

- (b) 室温と同じ20℃の水50gが入ったポリエチレンの容器に電熱線Yを入れて、同様に実験を行うと、電流を流した時間と水の上昇温度の関係を表したグラフはどのようになるか、図6のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

図6



- (2) ②について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

- (a) 回路に電流を流したとき、電熱線Xの電力の大きさは何Wか、求めなさい。ただし、答えは小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで求めなさい。
- (b) 電源装置の電圧を6.0Vから2倍の12.0Vにすると、電熱線Yの発熱量は、電源装置の電圧が6.0Vのときと比べて、どうなるか、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 半分になる。 イ. 2倍になる。 ウ. 4倍になる。 エ. 変わらない。]

- (3) ②、③について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

- (a) 図4の回路全体の電気抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。
- (b) 図3、図4の4つのポリエチレンの容器A～Dのうち、回路に5分間電流を流したとき、水の温度が最も高くなった容器はどれか、最も適当なものを1つ選び、A～Dの記号で書きなさい。

次のページへ→

- (4) 次の文は、電熱線の発熱について学習したそうたさんと、先生の会話文である。このことについて、下の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

そうた：電熱線の発熱を利用する電気器具のひとつに、図7 図7
のような電気ポットがあります。お湯を沸かすため
に必要な熱量と、使用する電気ポットの消費電力が
わかれば、お湯を沸かす時間を計算することができ
るのではないのでしょうか。



先 生：よく気がつきましたね。沸かす水の量とその水の温度、電気ポットの消費電力か
ら、お湯を沸かす時間を計算することができますよ。沸かす水の量を 800 g、水
の温度を 20℃、電気ポットの消費電力を 1200 W として、実際に計算してみま
しょう。どのように計算すればよいか、わかりますか。

そうた：はい。まず、800 g の水の温度を 20℃から 100℃まで上昇させるのに必要な熱
量を計算し、それを電気ポットの消費電力である 1200 W で割れば、お湯を沸か
す時間が計算できると思います。

先 生：そうです。水 1 g の温度を 1℃上昇させるのに必要な熱量を 4.2 J として、計算
してみましょう。

そうた：わかりました。計算すると、お湯を沸かす時間は(あ)秒になりますね。

先 生：そのとおりです。ただし、実際に測定を行うと、お湯を沸かす時間は、計算で求
めた時間より長くかかると考えられます。

- (a) 文中の(あ)に入る数は何か、求めなさい。ただし、使用する電気ポットでは、常に
1200 W の電力が消費されるものとする。

- (b) 下線部について、お湯を沸かす時間は、計算で求めた時間より長くかかるのはなぜか、そ
の理由の 1 つとして考えられることを、水が受けとった熱がどうなるかにふれて、簡単に書
きなさい。