

令和5年度

理科

(一般)

注意

- 1 問題は1ページから6ページまであり、これとは別に解答用紙が1枚ある。
- 2 解答は、すべて別紙解答用紙の該当欄に書き入れること。

(一) 光と磁気に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 図1のように、焦点距離が10cmの凸レンズの左側50cmの位置にRの文字がかかれた光源を凸レンズに向けて置き、スクリーンを動かしてはっきりとした像ができるようにし、そのときの凸レンズとスクリーンとの距離を記録した。次に、凸レンズと物体の距離を5cmずつ、15cmまで変えて、それぞれスクリーンにはっきりとした像が映るようにしたときの凸レンズとスクリーンとの距離を記録した。表1と図2はこの結果をまとめたものである。

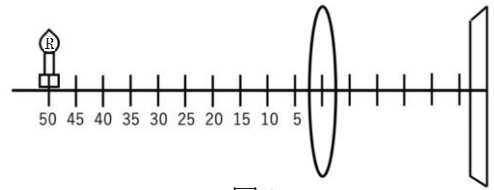


図1

表1

光源とレンズとの距離[cm]	50	45	40	35	30	25	20	15
レンズとスクリーンとの距離[cm]	12.5	12.9	13.3	14.0	(A)	16.7	20.0	30.0

(1) スクリーン上にRはどのように映るか。凸レンズ側から見たときの像として、最も適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



(2) 表1の(A)に当てはまる数値を答えよ。必要であれば、図2のグラフを用いて考えてもよい。

(3) 光源を凸レンズに近づけたとき、スクリーン上にできるはっきりとした像の大きさはどう変化するか。ただし、光源と凸レンズとの距離は焦点距離よりも大きい場合を考えることとする。

(4) 光源と凸レンズとの距離を50cmに戻し、凸レンズを焦点距離が20cmの凸レンズに変え、スクリーンを動かしてはっきりとした像ができるようにした。このときの凸レンズとスクリーンとの距離はもとの凸レンズの場合と比べてどうなるか。最も適当なものを次のア～ウから一つ選び、その記号を書け。

ア 小さくなる イ 大きくなる ウ 変わらない

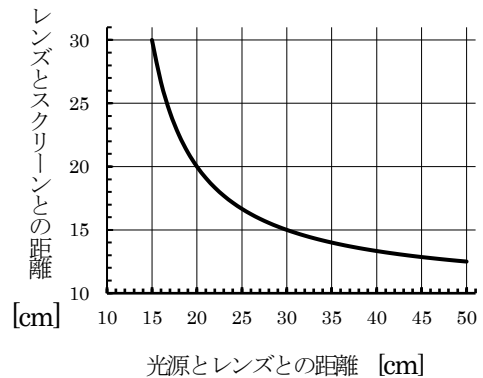


図2

2 モーターは図3のような仕組みになっている。BやDのときには、整流子のはたらきによってコイルに電流が流れないようにしている。

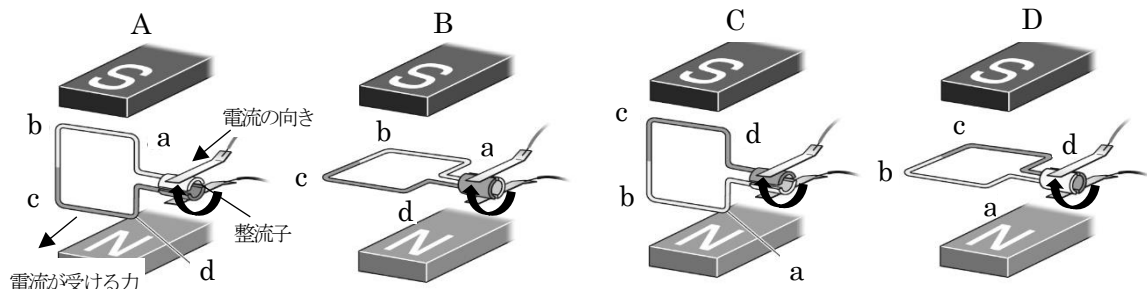


図3

(1) 次の文章の空欄①・②に入る適当な語句を答えよ。

図3より、磁石のS極が上、N極が下にあるので、磁石による磁界の向きは ① 向きである。このモーターのつながった電源の+極と一極を入れ替えるとモーターの回転は ②。

(2) 図中のA～Cのときに、それぞれのコイルのab間の部分が磁界から受ける力として、最も適当なものを次のア～ウから一つ選び、その記号を書け。

ア 力を受けていない。 イ 回転する方向と同じ向きの力を受けている。
ウ 回転する方向とは逆向きの力を受けている。

(二) 化学変化に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 図1は、マグネシウムを完全に酸化させたときの、マグネシウムの質量と得られる酸化物の質量の関係を示したものである。

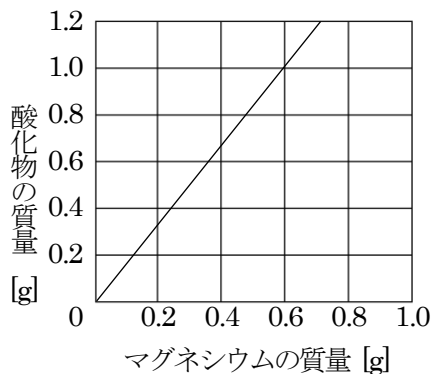


図1

- (1) マグネシウム 0.6g を完全に酸化させたとき、何gの酸素が化合するか答えよ。
- (2) 横軸をマグネシウムの質量、縦軸を化合した酸素の質量として、その関係を示すグラフをかけ。
- (3) マグネシウムの質量と化合する酸素の質量の比を、最も簡単な整数で示せ。
- (4) マグネシウム 2.4g を完全に酸化させたとき、マグネシウムの酸化物は、何g得られるか答えよ。

2 [実験] うすい塩酸 10cm³をビーカーにとり、ある指示薬を2~3滴加えた。次に、そのビーカーにうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと、15cm³加えたところで無色の水溶液がうすい赤色に変化し、完全に中和したことがわかった。続いて、この塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の濃度を変えないで、塩酸 20cm³、30cm³、40cm³についても、同じ方法で実験し、それぞれ完全に中和するのに必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積を調べた。図2は、実験の結果をグラフに表したものである。

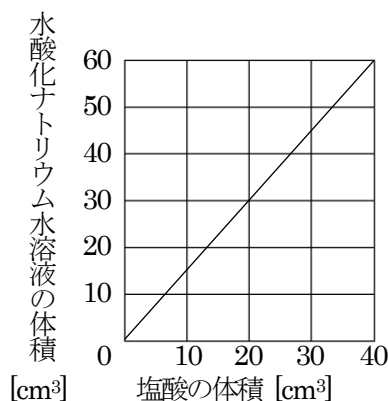


図2

- (1) 実験で用いた下線部の指示薬の名称を答えよ。
- (2) 図3は、実験で用いた水酸化ナトリウム水溶液 30cm³ (水溶液 A)、その2倍の濃度の水酸化ナトリウム水溶液 30cm³ (水溶液 B)、実験で用いた塩酸 20cm³ (水溶液 C) について、それぞれの体積とイオンのようすを模式的に表したものである。図2から、水溶液 A に水溶液 C を加えると完全に中和し、中性の水溶液になることがわかる。水溶液 B に実験で用いた塩酸を加えて完全に中和し、中性の水溶液にしたい。このとき必要な塩酸の体積とイオンのようすを、水溶液 C にならってかけ。

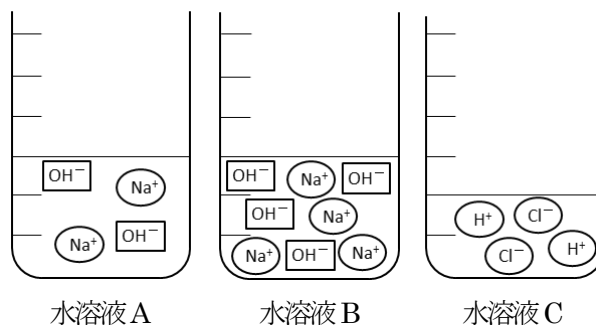


図3

- (3) 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が反応してできた中性の水溶液がある。この中性の水溶液 80g を加熱して水を蒸発させると、2.4g の白色の固体が得られた。その物質がとけている水溶液の濃度は何%か。
- (4) 次の①・②の性質のうち、塩酸だけに当てはまるものをア、水酸化ナトリウムだけに当てはまるものをイ、両方に当てはまるものをウ、どちらも当てはまらないものをエの記号で答えよ。
 - ① 水溶液に電流が流れる。
 - ② マグネシウムと反応して、気体を発生する。

(三) 生物のからだのつくりやはたらきに関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 太郎さんは、カタバミの花のつくりについて調べたいと思い、観察実験を行った。カタバミの花のつくりをルーペで観察した後、花を部分ごとに分けて、それぞれの数を数えた。加えて、めしべの下部のふくらんだ部分をカッターで縦に切って、断面を観察した。その後、結果をまとめてレポートを作った。図1は、その作成途中のものである。

- (1) カタバミは被子植物のなかまである。被子植物の特徴を「胚珠」という語句を用いて簡単に書け。
- (2) 太郎さんの作ったレポートの「目的」と「結果」として、最も適当なものを次のア～カからそれぞれ一つずつ選び、その記号を書け。

ア がくは5枚、花弁は5枚、おしべは10本、めしべは1本あった。花弁は根本で分かれていた。また、めしべのふくらんだ部分の中に小さな粒がたくさん見られた。

イ どのカタバミの花も、がくや花弁の数が同じだったことから、めしべのふくらんだ部分が果実になると考えられる。

ウ カタバミの花とアブラナの花を比べて、花だけでなく葉や根などにどのような違いがあるかを明らかにする。

エ 初めてカタバミの花を観察して、楽しかった。さらに多くの植物についても調べ、花のつくりと種類との関係を明らかにしたい。

オ ルーペで花のつくりを観察し、花を部分ごとに分けて、それぞれの数を数えた。めしべの下部のふくらんだ部分を縦に切り、断面を観察した。

カ カタバミの花について、どのようなつくりをしているか、どの部分が果実に変化するかを調べる。

カタバミの花のつくりについて

クラス：1年A組 氏名：聖陵 太郎
観察を行った日：2022年4月25日
天気：晴れ 気温：24.0℃

①目的：何を明らかにしたいか

②準備：どのような材料や観察器具などを用いたか

③方法：どのような手順で実施したか

④結果：観察や実験からどのような事実が得られたか

⑤考察：結果からどのようなことが考えられるか

図1

- (3) 同じ実験を行った次郎さんは、カタバミのめしべの先端部分がやや湿っていて粘り気があることに気づいた。めしべの先端部分がこのようになっている理由を、めしべの先端部分の名称を明らかにして簡単に書け。

2 図2は、ヒトの血液の循環を模式図に示したものである。図のA～Cは器官を表し、p～sは血管を表す。

- (1) A～Cの器官の組み合わせとして、最も適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- | | | |
|--------|-------|-------|
| ア A 肝臓 | B 腎臓 | C 消化管 |
| イ A 腎臓 | B 肝臓 | C 消化管 |
| ウ A 肝臓 | B 消化管 | C 腎臓 |
| エ A 腎臓 | B 消化管 | C 肝臓 |

- (2) 次の①・②の文章が説明しているものは、図2のどの血管か。最も適当なものをそれぞれp～sから一つずつ選び、その記号を書け。

- ① 尿素などの不要な物質が最も少ない血液が流れる血管である。
- ② アミノ酸やブドウ糖などの養分を安定してふくらんだ血液が流れる血管である。

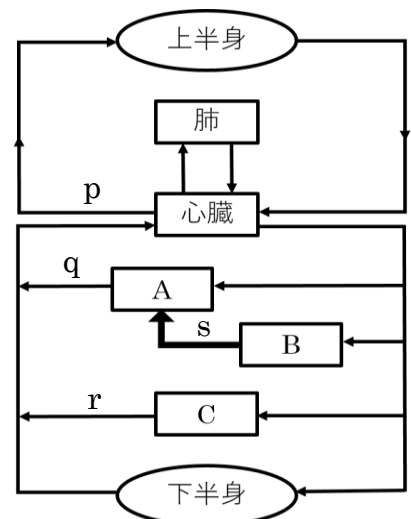


図2

- (3) 肺では、血液に酸素がとり込まれる。血液が酸素を運ぶことを可能としている、赤血球の中にある物質を何というか。
- (4) 生物であるヒトのからだと機械であるガソリン車は、ともに有機物を分解してエネルギーをとり出している。このとき両者が共通して取り込んでいる気体を答えよ。

(四) 地震と太陽に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 ある場所で発生した地震をA～Dの4つの地点で観測した。どの地点においても地震計が記録した波形は、図1のように、ゆれ①とゆれ②のような2種類に分かれた(ただし、波形の長さや大きさは各地点で異なる)。表1はその観測結果をまとめたものである。

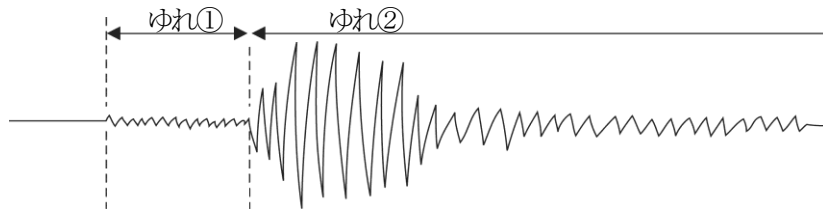


図1

表1

地点	地震が発生した場所からの距離	ゆれ①が始まった時刻	ゆれ②が始まった時刻
A	15 km	8時10分04秒	8時10分06秒
B	45 km	8時10分08秒	8時10分14秒
C	60 km	8時10分10秒	8時10分18秒
D	90 km	8時10分14秒	8時10分26秒

- (1) 図1のゆれ①のようなゆれを何というか。
- (2) 地震の大きさについて表す言葉に「震度」と「マグニチュード」がある。このうち「震度」は各地域におけるゆれの大きさを示す値である。それに対して、「マグニチュード」は地震の何の大きさを示す値か。簡単に書け。
- (3) ゆれ②の伝わる速さは何km/秒か、小数第2位を四捨五入して答えよ。ただし、どの場所においてもゆれの伝わる速さは一定であるものとする。
- (4) 緊急地震速報は、地震が起こるとゆれ②のような後からくる大きなゆれの到着時刻をいち早く各地に伝えるものである。この地震において、地震が発生した場所からの距離が45 kmの地点でゆれ①が始まってから4秒後に、各地に緊急地震速報が伝わったとすると、表1の地点Dでは、緊急地震速報が伝わってからゆれ②が始まるのは、何秒後か。

2 四国のある地点で、太陽の動きを調べるために、図2のような透明半球を用いた。

[実験] 厚紙に透明半球と同じ直径の円と、その円の中心Oで直角に交わる2本の直線をかき、東西南北の方位を合わせた。この厚紙を透明半球とともに水平に置き、ペン先の影が円の中心Oに重なるようにして太陽の位置を記録し、曲線で結んだ。

- (1) 図2の曲線のように、太陽が1日に1回転しているように見える、見かけの動きを太陽の何というか。
- (2) 図2において東を表しているのは、A～Dのどの地点か、記号で書け。
- (3) 数か月間同じように観測を続けると、太陽の南中高度や日の出、日の入りの時刻が少しずつ変化していった。その理由を簡単に書け。

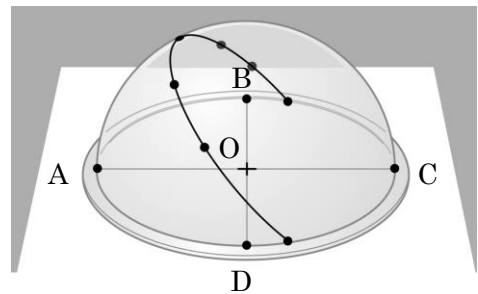


図2

(4) 次の文章の空欄①・②に適当な語句を答えよ。

太陽の表面を観測すると、黒点という周りより温度が低い部分や、 という炎がふきだしているようすが見られる。また、皆既日食の際には、太陽を取りまく高温の層である が観測できる。

(五) 次の1~4の問いに答えなさい。

1 荷物を持ち上げるため、図1のように2本のひもをつけてぶらさげた。

(1) 図1のように荷物が静止しているとき、この荷物にはたらく力を二つ答えよ。

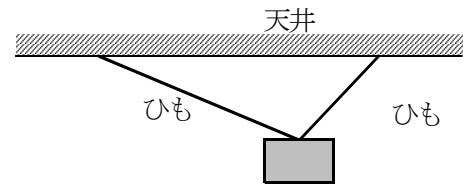


図1

(2) 図2のように、お母さんと子どもと一緒に1つの荷物を持つ場合、子どもの負担を減らすためには、どのような角度で支えると良いかを考えて、解答欄に続けて書け。ただし、ひもを持つ高さは変わらないものとする。

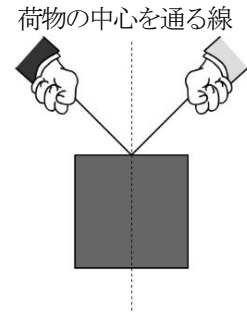


図2

2 エタノールの状態変化について調べるため、次の実験を行った。

[実験] 図3のように、液体のエタノールを少量入れたポリエチレンのふくろを密封し、バットの中に置いた。次に、ポリエチレンのふくろに熱湯をかけたところ、ふくろが大きくふくらんだ。このとき、ポリエチレンのふくろの中には、液体のエタノールは見られず、すべて気体のエタノールになった。

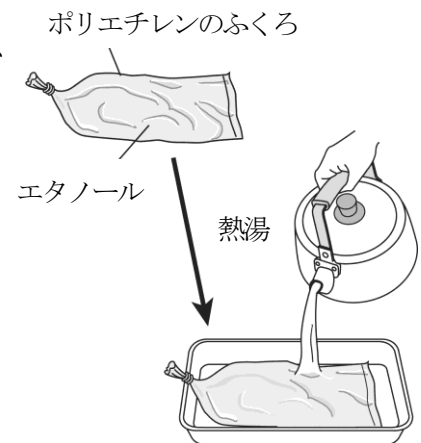


図3

(1) エタノールは、分子という粒子からできている物質である。分子からできている物質として適当なものを、次のア~オからすべて選び、その記号を書け。

- ア 水素 イ 塩化ナトリウム ウ 二酸化炭素
エ 水 オ 銅

(2) 実験の下線部の状態のときのエタノール粒子の状態を説明したものとして、最も適当なものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。

- ア エタノールの粒子が大きくなり、すきまがなくなった。
イ エタノールの粒子の数が増え、すきまがなくなった。
ウ エタノールの粒子1つ1つの質量が小さくなり、全体の質量が減少した。
エ エタノールの粒子の運動が活発になり、粒子と粒子のすきまが広がった。

3 植物の成長について調べるため、次の実験を行った。

[実験] タマネギの根を使って、細胞分裂の様子を顕微鏡で観察したところ、図4のA~Dのような細胞の染色体が見られた。また、図5のようにタマネギの根の先端から2cmほどの部分に油性ペンで等しい間隔の4つの点をつけた後、根の部分を水につけ、2日後に根の状態を観察した。

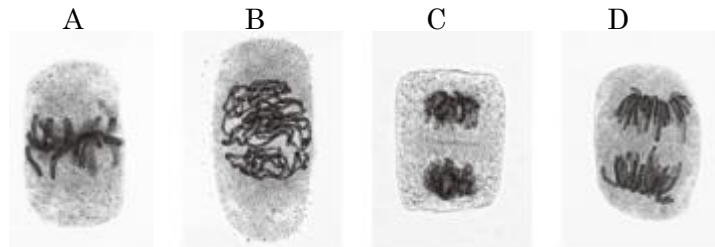


図4

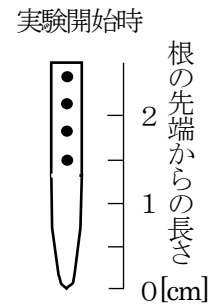
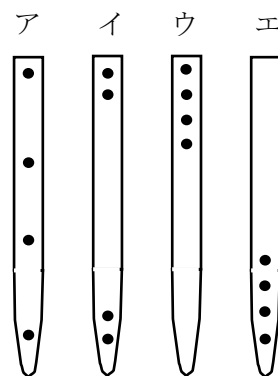


図5

- (1) 図4のA~Dを分裂の正しい順に並べかえよ。ただし、A~Dはそれぞれ一つの細胞の中で観察されたものとする。
- (2) この実験において、2日後の各点の位置として、最も適当なものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。



4 日本列島付近の天気は、地球全体の気象の変化が関係している。

- (1) 次の文章の空欄①・②に適切な語句を答えよ。

日本列島の気候は地域によって多様であるが、四季のある地域が多い。四季が生じる要因には、大陸上や海上などに空気が長期間とどまってきた や、中緯度帯の上空を西から東へ地球を一周してふく などがある。

- (2) 近年、地球温暖化により台風の巨大化や発生数の増加が進むという研究結果が発表されている。台風について説明した文章として、最も適当なものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 高緯度の冷たい海上で、低気圧が発達したものである。
- イ 低緯度の熱帯地方で発生した低気圧が、海上で発達したものである。
- ウ 冷たく乾燥した空気できている。
- エ 中心付近では強い風がふくが、その最大風速が秒速30m以上のものをいう。