

令和6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) 熱と浮力に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 図1のような装置を用いて、電熱線による加熱時間と液体の温度上昇との関係調べる実験を行った。

[実験] 20℃の液体A 150gを210秒間加熱すると25℃になり、336秒間加熱すると28℃になり、420秒間加熱すると30℃になった。また、20℃の液体A 250gを210秒間加熱すると23℃になり、20℃の液体A 300gを210秒間加熱すると22.5℃になった。

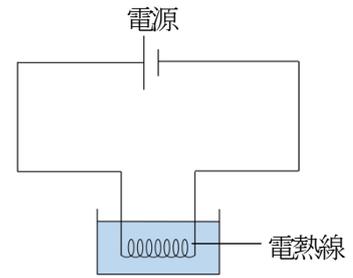


図1

(1) 実験の結果より、次の文中の空欄①、②に当てはまる言葉を、次のア～ウからそれぞれ1つ選び、その記号を書け。ただし、同じ記号を用いてもよい。

加熱時間と温度上昇は(①)。液体Aの質量と温度上昇は(②)。

ア 比例する イ 反比例する ウ 無関係である

(2) 液体A 100gの温度を1℃上げるには、何秒間加熱する必要があるか。

(3) 図1の実験の液体を別の液体Bに変えた。そして、電池の起電力が10V、抵抗が5Ωの電熱線に変更し、210秒間電流を流すと、液体Bの温度が上昇した。このときに電熱線で発生した熱量は何Jか。

(4) (3)の液体Bが100gの水であるとき、水の温度は何℃上昇したか。ただし、水1gの温度を1℃上昇させるのに必要な熱量を4.2Jとする。

2 図2のように底面積10cm²の角柱型のおもりをばねばかりにつるし水の中に静かに沈めていく実験を行った。図3は、おもりを下げた距離とばねばかりの目盛りの値を表している。

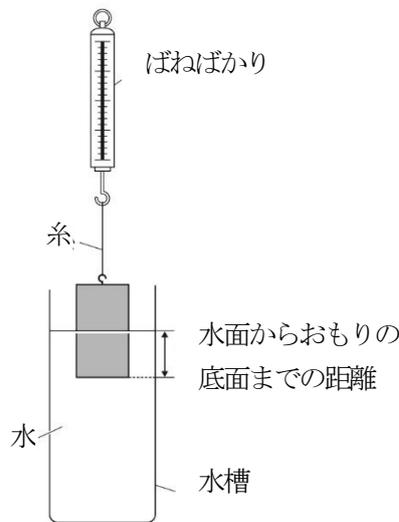


図2

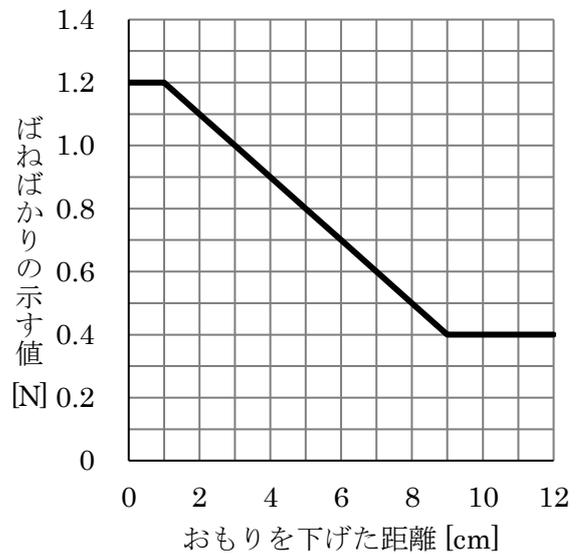


図3

(1) このおもりにかかる重力は何Nか。

(2) このおもりの高さは何cmか。

(3) 水面からおもりの底面までの距離が3cmのとき、おもりにはたらく浮力は何Nか。

(4) 水面からおもりの底面までの距離が3cmのとき、おもりの底面が受ける水圧は何Paか。

(二) 化学変化に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 化学変化と熱について調べるため、次の実験を行った。

[実験] ビーカーに鉄粉と活性炭を入れ、ビーカー内の温度をはかった。図1のように、食塩水を加えて、ガラス棒でかき混ぜた。その後、ビーカー内の温度を5分ごとに60分間測定し、図2のようにまとめた。

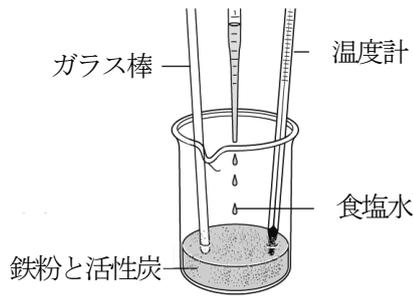


図1

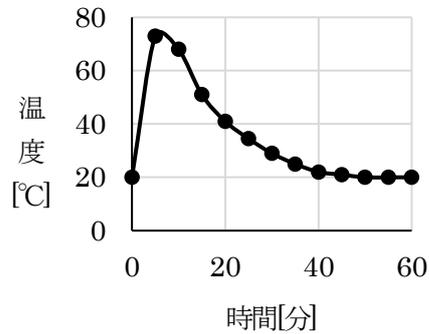


図2

- (1) 実験において、食塩水を入れるとビーカー内の温度が上昇し始めた。このように、化学変化によって温度が上昇する反応を何というか、その名称を書け。
- (2) 実験において、測定を始めてからしばらく時間が経過するとビーカー内の温度は上昇しなくなった。温度が上昇しなくなる理由を、「鉄粉」という語句を用いて、簡単に書け。
- (3) この実験を、ふたをしたペットボトルの中で行うと、ペットボトルにはどのような変化が起こると考えられるか、理由とともに書け。
- (4) この実験における食塩水のはたらきを簡単に書け。

2 図3のような装置を用いて、硝酸ナトリウム水溶液をしみこませたろ紙に電極をつなぎ、その上に水溶液Aをしみこませたろ紙を中央にのせて電圧を加えると、赤色リトマス紙の陽極側が青く変化した。

- (1) 赤色リトマス紙を青くする性質を持つことから、水溶液Aの性質は酸性、中性、アルカリ性のどれか。最も適当なものを選んで書け。
- (2) 水溶液Aとして適当なものを次のア～ウから1つ選び、その記号を書け。
 ア 食塩水 イ 塩酸(塩化水素水溶液)
 ウ 水酸化ナトリウム水溶液
- (3) 図3中の①は陰極に引き寄せられる陽イオン、②は陽極に引き寄せられる陰イオンである。水溶液Aが(2)の水溶液であるとき、①、②のイオンの名称をそれぞれ書け。
- (4) 水溶液Aが(2)の水溶液であるとき、水溶液Aの電離を表す式を書け。

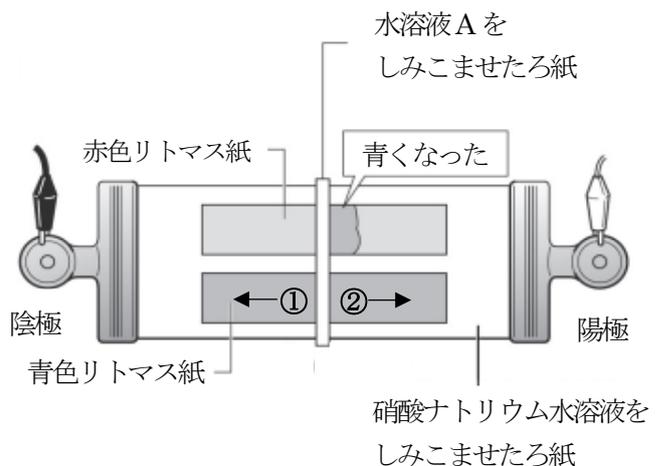


図3

(三) 植物のつくりとセキツイ動物の進化に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 植物の蒸散について調べるために、次の実験を行った。

[実験] 大きさが等しい葉を付けた枝を用いて、次の図1のA～Eのような装置を作った。これらの装置の葉の両面の面積を測定した後、すべての装置を明るく乾燥した同じ場所に設置し、ガラス管内の水の減少量を測定した。表1は葉の両面の面積と水の減少量の測定結果をまとめたものである。ただし、葉を取った部分にはワセリンをぬって、水分の蒸発を防いだ。また、装置Bについては、葉の裏側にワセリンをぬり、そこからの蒸散を防いだ。

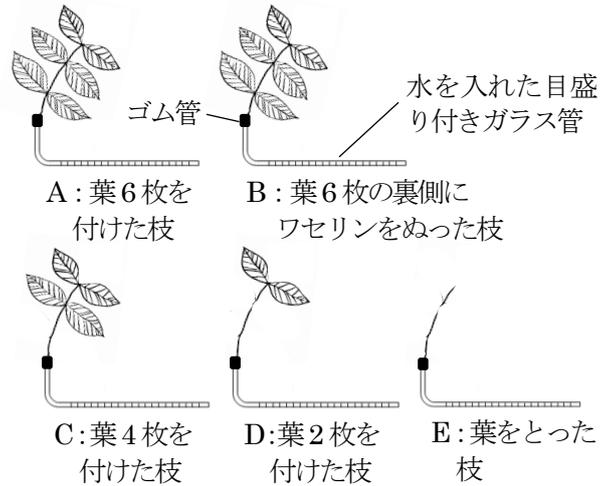


表1

装置	A	B	C	D	E
葉の両面の面積[cm ²]	300	300	200	100	0
水の減少量[cm ³]	8.0	0.5	5.4	2.8	0.2

図1

(1) 装置Aと装置Bの水の減少量の差が示していることについて、適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

- ア 葉の表側から蒸散した水の量 イ 葉の裏側から蒸散した水の量
ウ 葉の両側から蒸散した水の量 エ 葉以外から蒸発した水の量

(2) 表1より、装置Eにおいても水が減少していた。このことから考えられることを簡単に書け。

(3) 6枚の葉の表側から蒸散した水の量は何cm³か。

(4) 表1の実験結果より、葉の両面の面積と葉から蒸散した水の量にはどのような関係があるといえるか、簡単に書け。

2 現在、地球上には約190万種類の生物がいるが、このうちセキツイ動物のなかまは約6万種類である。セキツイ動物には5つのグループがあり、これらには共通する点と異なる点がある。x 生物のからだの特徴が長い年月をかけて代を重ねるあいだに変化することを進化という。図2はセキツイ動物の進化をまとめたものであり、図3はハチュウ類と鳥類のあいだをつなぐと考えられているシソチョウの復元図である。y セキツイ動物の生活範囲は水中から水辺、そして陸上へと進化とともに広がっていった。

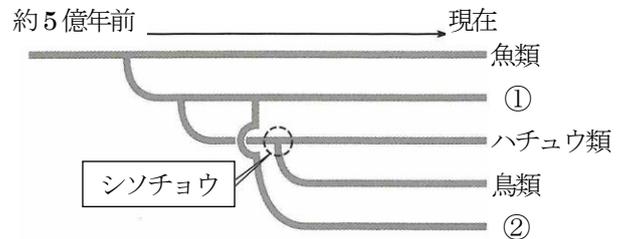


図2

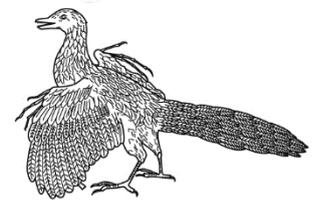


図3

(1) 下線部Xについて、次の例で進化に当てはまるものはどれか。適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

- ア 筋力トレーニングを続けると、筋肉がついてからだが大きくなる。
イ ガラパゴス諸島のフィンチという鳥は、種類ごとにくちばしの形などが異なる。
ウ 畑の果樹は、水やりや肥料のやり方を工夫することでたくさんの果実をつけるようになる。
エ チョウの幼虫が成虫になるときは、からだのつくりが大きく変化する。

(2) 図2の①・②は何類を表しているか、それぞれ書け。

(3) 図3のシソチョウにはハチュウ類としての特徴と鳥類としての特徴の両方がある。ハチュウ類としての特徴を示しているものとして、適当なものを次のア～エからすべて選び、その記号を書け。

- ア つばさがある イ つめがある ウ 歯がある エ 羽毛におおわれている

(4) 下線部Yについて、セキツイ動物の生活範囲が水辺から完全な陸上へと広がっていく過程で起こった進化にはどのようなものがあるか、2つ書け。

(四) 化石と湿度に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 次の図1のA~Dは、いろいろな地層から見つかった化石である。

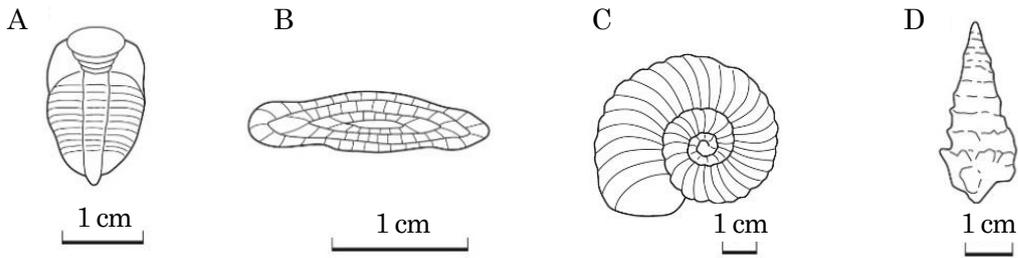


図1

(1) 図1のA, Bは、次のような生物である。それぞれの生物名を書け。

A: 底生性の節足動物

B: サングオなどととも石灰岩という石によく見られ、石材として使われてビルの中で見つかることもある。

(2) A~Dの化石のように、地層が堆積した地質年代を知ることができる化石の名称を書け。また、その化石の条件を2つ挙げ、それぞれ簡単に書け。

(3) 地層とは、岩、小石、砂、火山灰などが堆積し、層状になったものである。その地層において温度の変化や水の状態変化などにより、岩石などの表面が崩れていく現象を何というか。その名称を書け。

2 金属製のコップを用いて表面に水滴ができ始める温度を調べる実験を行った。

[実験] 表面をよくふいて乾燥させた金属製のコップにくみ置きの水を入れ、水温をはかった。その後、図2のように、コップの中の水をガラス棒でかき混ぜながら、氷水を少しずつ入れてコップの中の水の温度を下げ、コップの表面がくもり始めたときの水温をはかり、記録した。また、表1は各気温における飽和水蒸気量をまとめたものである。



図2

表1

気温[°C]	-5	0	5	10	15	20	25	30
飽和水蒸気量 [g/m ³]	3.4	4.8	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4

(1) コップの表面がくもり始めた理由について、次の文中の空所①, ②に当てはまる語句をそれぞれ書け。

水蒸気を含んでいる空気がコップのまわりで冷やされて、その空気の湿度が (①) くなって、水蒸気が (②) したから。

(2) コップの表面がくもり始めたときの温度を何というか、その名称を書け。

(3) コップの表面がくもり始めたとき、コップの中の水温は15°C、そのときの室温がくみ置きの水と同じ25°Cであった。この実験の結果より、部屋の湿度は何%になるか、表1を参考にして、少数第1位を四捨五入して求めよ。

(五) 次の1～4の問いに答えなさい。

1 図1のようなモノコードを用いて、弦をはじく強さは同じ大きさで、弦の長さや弦を張る力、弦の太さを変えて実験を行い、弦をはじいたときの音の違いをオシロスコープで調べた。

(1) 弦を張る力を変えずに弦をはじくとき、一番高い音が出る組み合わせとして、適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

- ア 弦が長くて、細い場合
- イ 弦が長くて、太い場合
- ウ 弦が短くて、細い場合
- エ 弦が短くて、太い場合

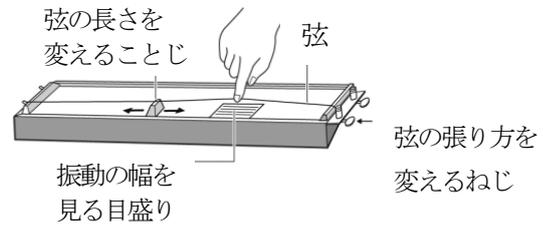


図1

(2) 次の文中の空所①, ②に当てはまる語句をそれぞれ書け。

音は、(①) が耳に伝わって聞こえる。空気のような気体や水のような液体、金属のような固体の中でも音は伝わるが、宇宙空間のような (②) 中では音は聞こえない。

2 物質はその性質によって分類される。熱するとこげてやがて炭ができ、さらに強く熱すると炎を出して燃え、二酸化炭素と水ができる物質を有機物という。これに対して、有機物以外の物質を無機物という。ほかの分類として、水に溶かしたときに電流が流れる物質を電解質といい、水に溶かしても電流が流れない物質を非電解質という。

(1) 文中の下線部の物質として、適当なものを次のア～カからすべて選び、その記号を書け。

- ア 砂糖 イ 塩化ナトリウム (食塩) ウ 鉄
- エ 硫黄 オ ポリエチレン (ポリ袋) カ エタノール

(2) (1)に示された物質ア～カを「電解質」, 「非電解質」, 「どちらでもない」の3つに分類した。その組み合わせとして、適当なものを次のA～Fから1つ選び、その記号を書け。

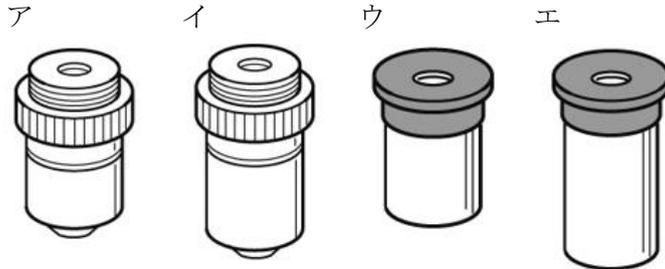
	電解質	非電解質	どちらでもない
A	イ	ア・ウ・カ	エ・オ
B	イ・ウ	ア・エ	オ・カ
C	イ・カ	ア	ウ・エ・オ
D	イ	ア・ウ	エ・オ・カ
E	イ	ア・カ	ウ・エ・オ
F	イ・ウ・カ	ア・エ	オ

3 ある池の水を採取し、図2の顕微鏡で観察した。プレパラートを顕微鏡のステージに乗せ、最も低い倍率で観察した。ある生物が観察できたので、観察物を視野の中央に移動させてから、高い倍率のレンズを変更した。



図2

- (1) 顕微鏡の観察を行うとき、最初は低い倍率のレンズを使う。その理由を簡単に書け。
- (2) 最も高い倍率になるように対物レンズと接眼レンズを選びたい。それぞれ適当なものを次のア～エから1つずつ選び、その記号を書け。



4 次の文章は、2023年1月1日19時過ぎの松山市における太郎さんと花子さんの会話である。

太郎さん：今夜は晴れているから、星空がきれいだね！

花子さん：東の空低くにある明るい星がシリウスよね？ 冬の大三角がよく分かるわ。

太郎さん：そうだね。シリウスが一番明るい星だって聞いたけど、もっと明るい星があるように見えるのはなぜだろう？

花子さん：それは惑星よ。今夜、一番明るい星は（①）だとインターネットに出ているわ。

太郎さん：太陽系で一番大きい惑星だって習ったよね。たしかガスでできているから密度が低いんだよね。南東の高い位置に見えている、あの赤っぽく見える明るい星は何だろう？

花子さん：あれは（②）ね。この星に生命の痕跡こんせきがないか調査されているけれど、今のところはまだその証拠しょうこは見つかっていないわ。

太郎さん：金星はどれかな？

花子さん：金星はもう地平線に沈んでしまっていて見えないみたい。

太郎さん：そうか、よいの明星とあけの明星って習ったよね。

- (1) 会話文中の空所①，②に当てはまる惑星の名称を、それぞれ次のア～エから1つずつ選び、記号で書け。
ア 土星 イ 火星 ウ 水星 エ 木星
- (2) 下線部について、金星がこのように日没前後や夜明け前後の限られた時間にしか見られない理由を簡単に書け。