

2024 年度

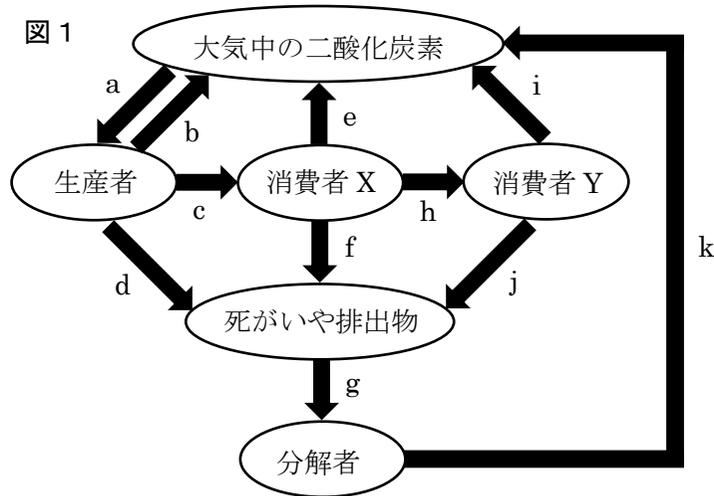
入学試験問題
(A 日程)

理 科

注 意

- 1 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
- 2 「開始」の合図で、1 ページから 9 ページまで問題が印刷されていることを確かめなさい。
- 3 **解答用紙に受験番号**を書きなさい。名前を書いてはいけません。
- 4 答えはすべて**解答用紙の指定された解答欄**に書きなさい。問題用紙に書いても得点になりません。
- 5 問題は 4 題です。解答用紙はこの表紙の裏にあります。
- 6 「終了」の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。
- 7 問題および解答用紙は机の上に置き、持ち帰ってはいけません。

1 図1は、陸上の生態系における炭素の循環を示しています。下の各問いに答えなさい。



(1) 図1の矢印の説明として正しいものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。ただし、正しいものがない場合は、解答欄に×を記入しなさい。

- ア aは、光合成による二酸化炭素の吸収を表している
- イ bは、光合成による二酸化炭素の放出を表している
- ウ cは、呼吸による二酸化炭素の吸収を表している
- エ kは、呼吸による二酸化炭素の放出を表している

(2) 消費者Xの説明として正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 生産者がつくり出した無機物から有機物を合成する
- イ 生産者がつくり出した有機物を消費する
- ウ 別の消費者がつくり出した無機物から有機物を合成する
- エ 別の消費者がつくり出した有機物を消費する

(3) 分解者の説明として正しいものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 生物の死がいや排出物に含まれる無機物を分解する
- イ 生物の死がいや排出物に含まれる有機物を分解する
- ウ トビムシなどの土壤動物や、菌類・細菌類などが知られている
- エ みそなどの発酵食品の製造に利用されている

(4) 図の矢印 a～k のうち、有機物の流れを表しているものをすべて選び、記号で答えなさい。

土壤中の分解者のはたらきを調べるため、以下の試験管を使った実験を行いました。

【実験】

試験管Ⅰ：分解者を含んだ土 10 g に 0.1% のでんぷん溶液を加える。

試験管Ⅱ：分解者を含んだ土 10 g を十分に焼いたものに、0.1% のでんぷん溶液を加える。

この 2 本の試験管を密封し、25℃ に保って 3 日間放置しました。3 日後、試験管の溶液をろ過して取り出し、ヨウ素液を加えて、反応を観察しました。

(5) 試験管ⅠおよびⅡの結果について正しく説明したものを、次のア～エから 1 つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

- ア 溶液が濃い青紫色になり、試験管内にでんぷんが残っていることが推測される
- イ 溶液はヨウ素液に反応せず、試験管内のでんぷんが別の物質に変化したことが推測される
- ウ 赤褐色の沈殿ができ、試験管内にでんぷんが残っていることが推測される
- エ 赤褐色の沈殿ができ、試験管内のでんぷんが別の物質に変化したことが推測される

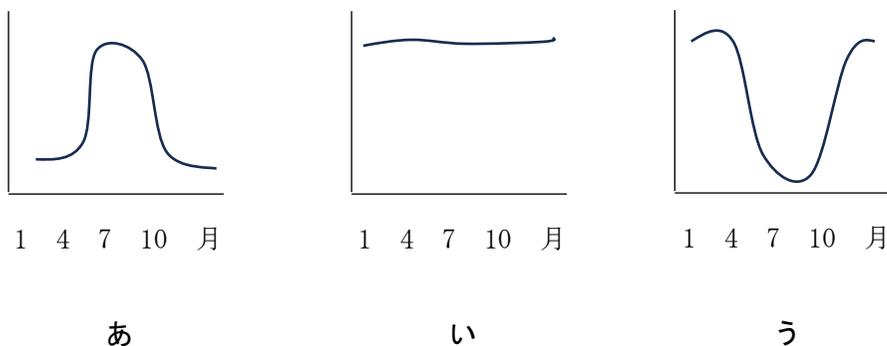
森林などの陸上の生態系は、気候の変動に大きな影響を受けることが知られています。今後起こりうる気候変動として、二酸化炭素濃度の増加にともなう気温の上昇、また多くの地域での降水量の増加が予測されています。

(6) 下線部について、年間を通じた気温の上昇が森林で生活する植物に与える影響として正しいものを、次のア～エから2つ選びなさい。

- ア 現在よりも緯度の高い地域へ生息範囲が移動する
- イ 現在よりも緯度の低い地域へ生息範囲が移動する
- ウ 蒸散量が多くなり、その結果、森林の土の水分が不足する可能性がある
- エ 蒸散量が少なくなり、その結果、森林の土の水分が過剰になる可能性がある

(7) 図2のあ～うは、ある年の1月から12月の様々な地域の森林における光合成を行っている葉の量の変化を示したものである。下の各問いに答えなさい。

図2



a) スギ林における葉の量の変化を表したものを、図2のあ～うから1つ選び、記号で答えなさい。

b) スギは、サクラやクヌギと異なる特徴をいくつか持ちます。どのような特徴ですか。次のア～クから正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- | | |
|------------|------------------|
| ア 維管束をもたない | イ 種子をつくらない |
| ウ 花をもたない | エ 胚珠をもたない |
| オ 果実をつくらない | カ 根がひげ根である |
| キ 子房をもたない | ク 根・茎・葉の区別が明確でない |

2 中和反応について、次の実験を行いました。下の各問いに答えなさい。

【実験】

ある濃度の水酸化バリウム水溶液を A~E の試験管に 5 cm³ ずつ入れ、BTB 溶液を数滴加えて青色にしました。次にそれぞれの試験管にある濃度の硫酸を、体積を変えて加え、混合液が何色になるかを調べました。その後、混合液をろ過し、生じた沈殿を乾燥してから質量を測定しました。表 1 は実験の結果を示したものです。

表 1

試験管	A	B	C	D	E
硫酸の体積 [cm ³]	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5
BTB 溶液の色	(a)	(b)	黄	(c)	(d)
沈殿の質量 [mg]	37.5	75	(e)	90	90

(1) 実験中に誤って水酸化バリウム水溶液を皮膚につけてしまいました。この後、どのような処置を行えばよいですか。正しいものを次のア~エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア すぐに乾いたタオルでよくふきとる
- イ 自然乾燥するのを待ち、その後、消毒液をつけて放置する
- ウ 中和させるために、すぐに同じ濃度の硫酸を適量つける
- エ すぐに水道水でよく洗い流す

(2) 硫酸と水酸化バリウム水溶液が反応したときの変化を、化学反応式で表しなさい。

(3) 表 1 の(e)に当てはまる数値はいくらですか。

(4) この実験で混合液を中性にするためには、硫酸を何 cm³ 加えればよいですか。

(5) 表 1 の(a)~(d)に当てはまる色は何色ですか。最も適当なものを次のア~オから 1 つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。ただし、同じ記号を繰り返し用いてもよいものとします。

ア 赤 イ 青 ウ 緑 エ 黄 オ 白

(6) 表 1 より、試験管 D と E では加えた硫酸の体積が多くなっても、沈殿の質量が 90 mg から変わっていません。これは試験管 D と E の水溶液中で、沈殿ができるのに必要なイオンのうち、あるイオンが不足したからです。この不足したイオンは何ですか。正しいものを次のア~エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

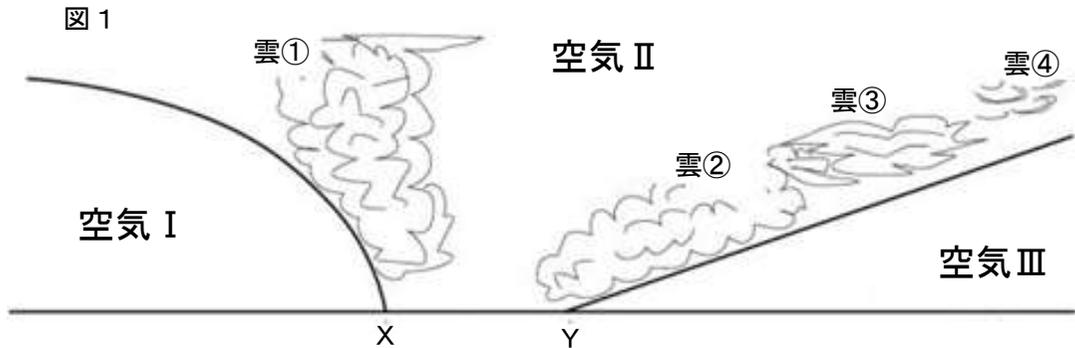
ア 水素イオン イ 水酸化物イオン
ウ バリウムイオン エ 硫酸イオン

(7) (6)において、生じた沈殿の質量を 180 mg にするためには、実験の条件をどのように変えればよいですか。これについて説明した次の文章の空欄 (①) と (②) に当てはまる数値を答えなさい。ただし、水酸化バリウム水溶液と硫酸の濃度は変えないものとし、当てはまる数値は必要最小限の体積とします。

水酸化バリウム水溶液を (①) cm^3 とし、加える硫酸を (②) cm^3 にする。

(8) 水酸化バリウム水溶液 5 cm^3 に含まれているバリウムイオンの数を n 個とします。このとき、試験管 B の混合液にある、中和によって生じた水分子の数は何個ですか。 n を用いて表しなさい。

3 雲には、形や現れる高さによっていろいろな種類があります。次の図1は、日本付近に発生する温帯低気圧の前線の断面と前線面にできる雲を模式的に表したものです。下の各問いに答えなさい。



(1) 雲①～④を何といいますか。次のア～オから選び、それぞれ記号で答えなさい。

ア 積乱雲 イ 巻雲 ウ 高層雲 エ 層雲 オ 乱層雲

(2) 図1のX, Yの前線の説明として正しいものはどれですか。次のア～エから選び、それぞれ記号で答えなさい。

- ア 寒気が暖気の下にもぐり込み、暖気を押し上げながら進む
- イ 寒冷前線が温暖前線に追いついてできる
- ウ 寒気と暖気がぶつかり合っていて、ほとんど前線の位置が変わらない
- エ 暖気が寒気の上にはい上がり、寒気を押しやりながら進んでいく

表 1 は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものです。

表 1

気温 [°C]	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
飽和水蒸気量 [g/m ³]	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4	27.2	30.4

(3) 30 °C で 0.5 m³ の密閉したガラス容器に含まれる水蒸気の質量が 9.7 g でした。

この容器内の湿度は何%ですか。小数第 1 位を四捨五入して整数値で答えなさい。

(4) (3) の容器内の温度を下げていくと露点に達して、水滴が容器内にできはじめるのは何°Cですか。

(5) (3) の容器の温度をさらに下げて 16 °C にしたところ、容器内に水滴ができました。容器内にできた水滴(浮かんでいるものも含めて)の総質量は何 g ですか。

以下は雲のでき方について説明したものです。文章を読んで下の各問いに答えなさい。

高度が上がるほど気圧は低くなります。したがって空気が上昇すると膨張し、体積は大きくなります。空気が上昇するとき、湿度が 100% に満たないと 100 m 上昇するごとに 1.0 °C ずつ下がります。今、地上の気温が 30 °C で 1 m³ に 19.4 g の水蒸気が含まれている空気 A があります。この空気 A が 800 m 上昇すると 8.0 °C 下がり、地上での露点に達して雲ができそうですが、実際には雲は発生しません。その理由は空気が膨張して空気 1 m³ に含まれる水蒸気の質量は、地上での値より小さくなっているからです。空気 A は実際には 1000 m 上昇して湿度 100% に達し、雲ができました。

雲のできる高さは、次の式で求められると考えられます。

$$(\text{①}) \times (\text{地上の気温} - \text{地上での露点})$$

(6) (①) に適当な数値を答えなさい。

(7) 空気 A が 1000 m 上昇する間に体積は何%増加しましたか。小数第 1 位を四捨五入して、整数値で答えなさい。

- 4 Aさんがスピーカーを使って音を出します。図1のように、地点Oにあるスピーカーから340 m離れたところに壁があります。スピーカーから出た音を地点PにいるBさんが聞くことについて下の各問いに答えなさい。ただし、風は吹いておらず、音が空気中を伝わる速さを340 m/sとします。また、スピーカーから出た音は、必ずBさんに届くものとします。

図1

壁



- (1) Aさんがスピーカーから非常に短い音を1回だけ出したとき、Bさんは2回音を聞きました。Bさんが最初に音を聞いたのは、Aさんがスピーカーから音を出して9秒後でした。OP間の距離は何mですか。
- (2) Bさんが2回の音を聞いたのは、壁で音が跳ね返ったためです。音がものにあたって跳ね返る性質を何と言いますか。漢字2文字で答えなさい。
- (3) Bさんが2回目の音を聞いたのは、Aさんがスピーカーから音を出して何秒後ですか。

次に、図2のように、BさんはAさんがスピーカーから音を出すと同時に、地点PからAさんのいる地点Oに向かって20 m/sで移動しはじめました。次の各問いに答えなさい。ただし、OP間は(1)と同じ距離です。

図2

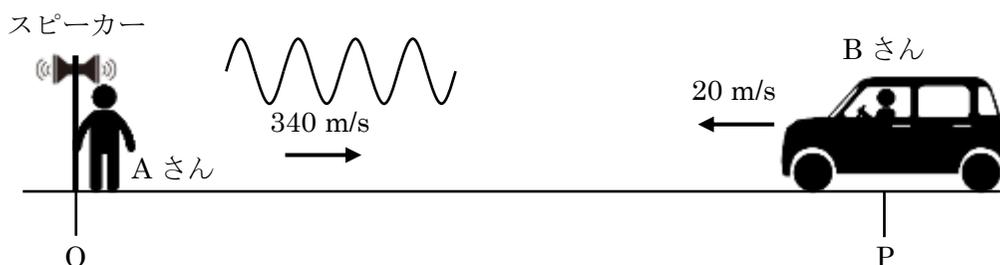
壁



- (4) Aさんがスピーカーから非常に短い音を1回だけ出したとき、Bさんが最初に音を聞いたのは、Aさんがスピーカーから音を出して何秒後ですか。
- (5) スピーカーから出た音が壁で跳ね返り地点Oに戻ってきた時、スピーカーとBさんの間の距離は何mですか。
- (6) Bさんが2回目の音を聞いたのは、Aさんがスピーカーから音を出して何秒後ですか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。

次に、図3のように壁を取り除き、Aさんは2秒間音を出し続けました。BさんはAさんがスピーカーから音を出すと同時に、地点PからAさんのいる地点Oに向かって20 m/sで移動しはじめました。ただし、OP間は(1)と同じ距離です。

図3



音は空気中を振動が次々と伝わる現象です。スピーカーから出た2秒間の音は、音の初めと音の終わりの間に振動が連続していると考えられ、この振動の連続がBさんの耳を通過する間、Bさんは音を聞くことになります。これらを参考に、次の各問いに答えなさい。

- (7) 下線部の距離は何mですか。
- (8) Bさんが音を聞くのは何秒間ですか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

2024 年度 高等学校入学試験 理科 A 日程

1

(1) (2) (3)

(4) (5) 試験管 I 試験管 II

(6) (7) a) b)

2

(1)

(2)

(3) (4) cm³

(5) (a) (b) (c) (d)

(6) (7) ① ②

(8) 個

3

(1) ① ② ③ ④

(2) X Y

(3) % (4) °C

(5) g (6) (7) %

4

(1) m (2)

(3) 秒後 (4) 秒後

(5) m (6) 秒後

(7) m (8) 秒間

受験番号	<input type="text"/>	得点	<input type="text"/>
------	----------------------	----	----------------------

2024 年度 高等学校入学試験 理科 A 日程

1

- (1) (2) (3)
- (4) (5) 試験管 I 試験管 II
- (6) (7) a) b)

2

- (1)
- (2)
- (3) (4) cm³
- (5) (a) (b) (c) (d)
- (6) (7) ① ②
- (8) 個

3

- (1) ① ② ③ ④
- (2) X Y
- (3) % (4) °C
- (5) g (6) (7) %

4

- (1) m (2)
- (3) 秒後 (4) 秒後
- (5) m (6) 秒後
- (7) m (8) 秒間

受験 番号		得点	
----------	--	----	--