

2019年度 須磨学園中学校入学試験

理 科

第 1 回

(注 意)

解答用紙は、この問題冊子の中央にはさんであります。まず、解答用紙を取り出して、受験番号シールを貼り、受験番号と氏名を記入しなさい。

1. すべての問題を解答しなさい。
2. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
3. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

須磨学園中学校

1 各問いに答えなさい。

一年を通してたくさんの雨が降る日本では、国土面積のおよそ3分の2が森林となっています。そして、様々な種類の樹木が生育しています。樹木を大きく2つに分けると、一年を通して葉をつけている(1)常緑樹と、葉が育ちにくい時期に葉を落とす(2)落葉樹があります。

どの地域にどのような樹木が多く生育しているかを判断する方法として、「暖かさの指数」というものがあります。これは、平均気温が5℃以上となる月において、各月の平均気温から5を差し引いた数値を全て足したものです。この暖かさの指数でどのような森林になるかを分類できます。(表1)は、北海道・^{むかわ}鶴川の各月の平均気温(℃)を、(表2)は暖かさの指数に対応する樹木の種類を示しています。

(表1) 北海道・鶴川の各月の平均気温(℃)

1月	2月	3月	4月	5月	6月
-6.2	-4.1	-0.2	5.4	11.2	14.1
7月	8月	9月	10月	11月	12月
20.6	19.2	16.0	9.3	3.6	-3.7

(表2) 暖かさの指数に対応する樹木の種類

暖かさの指数	多く見られる樹木
15～45	針状の葉を持つ常緑樹
45～85	冬になると葉を落とす落葉樹
85～180	^{こうたく} 光沢のある葉を持つ常緑樹
180～240	つる植物やマングローブなどの常緑樹

ブナは、日本各地に生育している落葉樹の一種です。スギも日本各地に生育している樹木ですが、こちらは常緑樹です。スギは成長が速いため、木材として利用するために戦後すぐに日本各地に植林されました。しかし、(3)スギを多く植林したために起きている問題がたくさんあります。そのうちの1つが、海の生態系を変えてしまったことです。

宮城県けせんめいわんの気仙沼湾では、昭和40～50年代にかけて環境かんきょうが急激に悪化し、毎年のように（ア）が発生しました。（ア）は、海面に赤い色素をもつ植物プランクトンが大発生する現象です。（4）赤い色素をもつ植物プランクトンを食べたカキは、身が赤く染まっていました。これにより、気仙沼湾でのカキの養殖産業は、致命的な打撃を受けました。

（ア）の原因は、海だけでなく山にもありました。気仙沼湾の近くの室根山むろねさんには、かつてはブナなどが多く生育していました。しかし、開発によりこれらは伐採され、代わりにスギの木が植林されていたのです。そして、スギ林は木材などに利用されずに放置されていました。その結果、（5）雨が降ると森林がため込んだ栄養分が一気に気仙沼湾に流れていったために、植物プランクトンが大発生しました。

そこで、気仙沼湾の漁師たちは、室根山にブナを植林する運動を始めました。すると、気仙沼湾の環境はみるみるうちに改善し、カキやホタテなどの海産物が復活しました。（6）森林の環境と海の環境は異なる環境ですが、実はつながっているのです。

問1 空らん（ア）に入る語句を答えなさい。

問2 下線部（1）について、常緑樹を表した図を次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。



問3 下線部（1）と（2）について、次の（A）と（B）の環境に生育している樹木は、常緑樹か落葉樹のどちらが多くなると考えられますか。

- （A）気温が年間を通して高く、降水量も多い東南アジアの地域
- （B）雨季と乾季かんきがあるような地域

問4 鵠川^{むかわ}で多く見られると考えられる樹木を次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 針状の葉を持つ常緑樹
- ② 冬になると葉を落とす落葉樹
- ③ 光沢^{こうたく}のある葉を持つ常緑樹
- ④ つる植物やマングローブなどの常緑樹

問5 鵠川において、1月から12月までの各月の平均気温がそれぞれ4℃ずつ上昇^{じょうしょう}したとき、鵠川で多く見られると考えられる樹木を次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 針状の葉を持つ常緑樹
- ② 冬になると葉を落とす落葉樹
- ③ 光沢のある葉を持つ常緑樹
- ④ つる植物やマングローブなどの常緑樹

問6 下線部(3)について、スギを多く植林したために人間生活に大きな影響^{えいきょう}を与^{あた}えている例を、本文中に書いているもの以外で1つ答えなさい。

問7 下線部(4)について、カキのように、食べたものによってからだの色が変わってしまう例は多くあります。その具体例として適当でないものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 鮭^{さけ}の筋肉の色
- ② フラミンゴ^{うもう}の羽毛の色
- ③ 金魚の体表の色
- ④ アマガエルの体表の色

問8 下線部(5)について、考えられる原因としてもっとも適当なものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 常緑樹のスギの木はまったく落葉しないため、葉が分解されず土と混ざらなかったから。
- ② スギの葉^{みく}に含まれている成分はなかなか分解されず、スギの木が落葉しても土と混ざり合いにくく、土の保水力が高くななかったから。
- ③ スギの木が室根山^{むろねさん}の土に含まれている栄養分をたくさん吸収してしまったから。
- ④ スギは水分に弱く、雨によって枯^かれて腐^{くさ}ったものが大量^{なが}に流れ込んだ^こから。

問9 下線部(6)について、森林^{かんきょう}の環境と海の環境のように異なる環境のつながりを説明した文として正しいものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 風によって運ばれた黄砂^{こうさ}が海に落ち、プランクトンの栄養となる。
- ② 台風の影響により水がかきまぜられ、海面水温^{じょうしゅう}が上昇する。
- ③ 川^{よこ}が汚れていても、海は広いので海の環境への影響はない。
- ④ 津波^{つなみ}の影響により、塩分が陸^{いね}にもたらされ稲がよく育つ。

2 各問いに答えなさい。

ある物質が反応して異なる物質に変化することを「化学反応」と言います。化学反応には、はやく進む反応とゆっくりと進む反応があります。カイロがあたたかくなることも鉄がさびることも鉄の化学反応ですが、カイロがあたたかくなるのは、はやく進む反応、鉄がさびるのはゆっくりと進む反応で、同じ物質の化学反応でも反応の速さが異なります。このような様々な化学反応の速さの違いを比較するために、「平均反応速度 (%/秒)」を用います。平均反応速度とは、1秒あたりに物質が反応した量を表すものであり、反応で減少した物質の濃度 (%) を、反応にかかった時間 (秒) で割ったものです。

平均反応速度を調べるために、実験室で (1) 濃度4.0%のオキシドール (過酸化水素水) に二酸化マンガンを加えて酸素を発生させる実験を行いました。(表1) はその結果をまとめたものです。また、反応中におけるオキシドールの濃度は、(2) 反応で発生した酸素の体積から求めています。なお、反応の前後でオキシドールの重さは変わらないものとします。

(表1)

反応時間 (秒)	0	50	100	150	200	250	300	350	400
発生する酸素の体積 (mL)	0	160	288	384	448	480	496	504	510
オキシドールの濃度 (%)	4.0	3.0	2.2	1.6	1.2	1.0	0.9	0.85	0.81

問1 下線部 (1) について、二酸化マンガンを加えた時と同じように反応がはやくなる例を次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 反応させる容器の体積を大きくする。
- ② 反応させる時の温度を上げる。
- ③ オキシドールに水を加える。
- ④ 反応させる時に光が当たらないようにする。

問2 下線部 (1) について、この反応で生成するもう1つの物質を次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 水
- ② 水素
- ③ マンガン
- ④ 一酸化マンガン

問3 下線部(2)について、発生した酸素の体積を調べる方法を25字以内で説明しなさい。

問4 次の(1)と(2)でのオキシドールの平均反応速度(%/秒)をそれぞれ求めなさい。

(1) 0~100秒間

(2) 100~200秒間

問5 実験結果より、オキシドールの濃度と反応の速さの間にはどのような関係性があると考えられますか。次の①~③より、もっとも適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

① オキシドールの濃度が下がると、反応がはやく進む。

② オキシドールの濃度が下がると、反応がゆっくり進む。

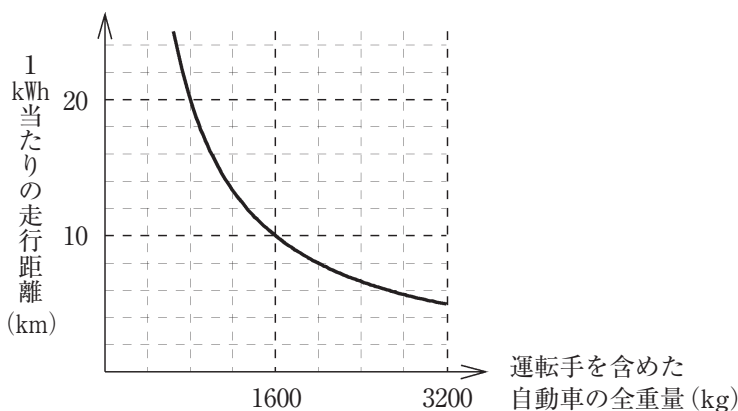
③ オキシドールの濃度と反応の速さの間に関係性は無い。

問6 実験で用いたオキシドールが全て反応したとします。このとき、発生した酸素の体積を求めなさい。

問7 濃度3.0%のオキシドールを用いて同様の実験を行いました。このときのオキシドールの濃度の変化を、オキシドールの濃度を縦軸、反応時間を横軸にしたグラフで表しなさい。

3 各問いに答えなさい。

6 kWh (キロワット時) のバッテリーを乗せた電気自動車があります。「kWh」はバッテリーが持っているエネルギー量、または、電気器具が消費するエネルギー量を表し、「kW (キロワット)」はバッテリーが1秒あたりに消費するエネルギー量、または、電気器具が1秒あたりに消費するエネルギー量を表しています。また、1 kWhは1 kWで1時間使えるエネルギー量を表しています。運転手を含めた自動車の全重量を変えながら、この電気自動車を時速100kmで走行させた時の、運転手を含めた自動車の全重量と1 kWhあたりの走行距離の関係を調べると(図1)のようになりました。(図1)より、運転手を含めた自動車の全重量を1600kgにして時速100kmで走行させると、1 kWhあたりの走行距離が10kmになることが分かります。



(図1) 時速100kmで走行させた時の、運転手を含めた自動車の全重量と1 kWhあたりの走行距離の関係

次に、6 kWhのバッテリーを乗せた自動車Aと14 kWhのバッテリーを乗せた自動車Bを用意しました。運転手を含めた自動車の全重量は自動車Aが1600kg、自動車Bが2000kgです。同時にスタートして600kmを走行する場合を比較します。自動車AとBはいずれも時速100kmで走り、自動車Aは50km毎に、自動車Bは100km毎に用意された充電スポットで停止して充電し、自動車Aは6 kWhに、自動車Bは14 kWhになるまで充電します。ただし、自動車Aも自動車Bも1 kWh充電するのに3分かかります。自動車Aは、最初の充電スポットにはスタートしてから(ア)後に到着します。自動車Aは(イ) kWhのエネルギーを消費しているので、充電に(ウ) かかります。また、自動車Bは最初の充電スポットまでに100km進み(エ) kWhのエネルギーを消費しているので、充電に(オ) かかります。このため、自動車Aはスタートから200kmの地点に自動車Bから(カ)遅れて到着します。そして、スタートから600kmのゴール地点には自動車Aが自動車Bより(キ)だけ(ク)到着します。

問1 6 kWhのバッテリーで16WのLED蛍光灯を点灯すると、何時間点灯し続けることができますか。ただし、1 kW=1000Wです。

問2 運転手を含めた自動車の全重量を1600kgにして、6 kWhのバッテリーを乗せた電気自動車を時速100kmで走行させると、何km走行できますか。

問3 運転手を含めた自動車の全重量を3200kgにして、6 kWhのバッテリーを乗せた電気自動車を時速100kmで走行させると、何km走行できますか。

問4 空らん（ア）～（カ）に入る数を答えなさい。

問5 空らん（キ）に入る数を答えなさい。また、空らん（ク）にあてはまる語句を次の①と②より選び、記号で答えなさい。

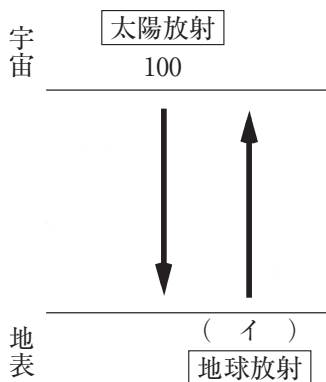
- ① 早く ② おそく

4 各問いに答えなさい。

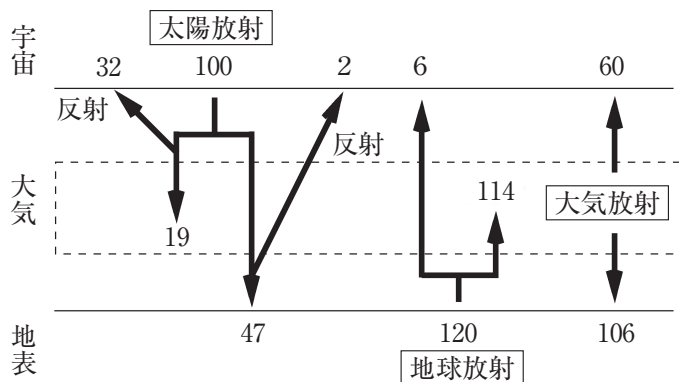
地球は太陽から熱が伝わることであたためられています。太陽の表面温度は約（ア）℃と非常に高温で、遠く離れた太陽からの熱が地球に伝わることを放射といいます。放射は物体から電磁波という波が放出され、その電磁波を受け取った別の物体に熱が伝わる現象のことをいいます。太陽からも電磁波が出ていて、放出された電磁波を地球が吸収することで、地球はあたためられています。太陽からの放射を「太陽放射」といいます。

しかし、太陽放射があるにも関わらず、長い期間での地球の平均地温や平均気温は大きく変化していません。これは太陽放射だけでなく、地表から宇宙への放射である「地球放射」も関わっているからです。地球放射と地表が吸収する太陽放射の量が等しいときに平均地温はほぼ一定に保たれます。

（図1）のように、太陽放射と地球放射のみの単純な場合を考えます。地表への太陽放射を100とすると、地球放射が（イ）となるときに、地表の温度はほぼ一定に保たれます。しかし、実際には太陽と地表の間には大気があり、（図2）のように、大気が熱を吸収したり、放射したりすることも考えないといけません。（図2）では、地表と大気への太陽放射を100としたとき、そのうちの19が大気で吸収され、47が地表で吸収されます。また、残りの34は大気や地表表面で反射されています。同じように、地球放射と大気放射（大気からの放射）も考えると、地表全体では合計して（ウ）を（エ）し、大気全体では合計して（オ）を（カ）しています。このままでは地表も大気も温度が一定になりませんが、地表と大気の間では放射以外の方法でも熱をやりとりしているため、平均地温も平均気温もほぼ一定に保たれています。



（図1）



（図2）

問1 空らん（ ア ）に入る適切な数を次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 3000 ② 6000 ③ 9000 ④ 12000

問2 空らん（ イ ）に入る数を答えなさい。

問3 空らん（ ウ ）と（ オ ）に入る数を答えなさい。また、空らん（ エ ）と（ カ ）に入る語句として正しいものを、「吸収」か「放出」のいずれかより選び答えなさい。

問4 下線部について、平均地温が一定に保たれるとすると、放射以外の方法で地表と大気の間でどれだけの熱のやりとりがあるかを、解答の例にしたがって答えなさい。
(解答の例：大気から地表に10)

問5 下線部について、このときの放射以外の熱の伝わり方を1つ答えなさい。

問6 地表と大気のあたたまり方について説明した文として間違っているものを、次の①～③より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 地表は太陽放射をよく吸収するので、太陽が出始めると大気より先に地表があたためられる。
- ② 地表は太陽放射をよく吸収するので、太陽が沈んでも地表の温度が下がりにくい。
- ③ 大気は地球放射をよく吸収するので、太陽が出始めた直後よりも少し時間が経ってからの方があたためられやすい。

(余 白)

↓ここにシールを貼ってください↓

受験番号			

氏名	
----	--

2019年度 須磨学園中学校 第1回入学試験解答用紙 理科

(※のらんには、何も記入してはいけません)

1

問1		問2		問3	A		B		樹
問4		問5		問6					
問7		問8		問9					

※

2

問1		問2		問5		問6		mL	
問3				問7					
問4	(1)		(2)						

オキシドールの濃度 (%)

※

3

問1		時間	問2		km	問3		km	
問4	ア	分	秒	イ		kWh	ウ	分	秒
	エ	分	秒	キ		分	秒	ク	
	カ	分	秒	問5		分	秒		

※

4

問1		問2			
問3	ウ		エ		オ
問4		から		に	
問6					

※

※

