

2022年度

## 第1回 入学試験問題

# 理 科

(50分, 100点)

### 受験についての注意

1. 試験開始の指示があるまで、問題用紙を開かないでください。
2. 問題は ①～⑧ まであります。① は、聞いて解く問題です。
3. 聞いて解く問題は、試験開始後すぐに放送します。
4. 各問題とも、解答は解答用紙（両面一枚）の所定の欄に記入してください。
5. 解答用紙には受験番号、名前を必ず記入し、最後にもう一度確認してください。
6. 解答用紙だけ回収しますので、問題用紙は持ち帰ってください。

1 この問題は聞いて解く問題です。

聞いて解く問題は全部で3題です。問題文の放送中にメモを取っても構いません。ひとつの問題文が放送された後、解答用紙に記入する時間は15秒です。聞いて解く問題の解答は答えのみを書いてください。

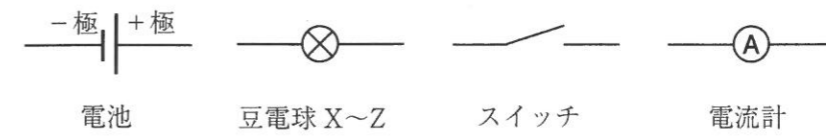
(1) 実験に関する説明を聞き、あとの問いに答えなさい。

ア. 電池の消耗が激しくなるから。

イ. 導線がすぐに熱くなり、やけどをしてしまうから。

ウ. 電池と導線がくっついて、離れなくなってしまうから。

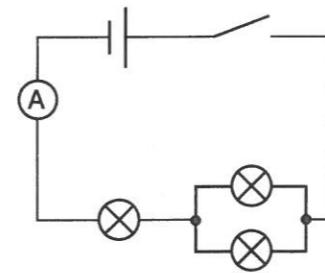
(2) (図)の電池、豆電球X~Z、スイッチ、電流計を用いて回路をつくります。回路のつくり方の説明を聞き、①、②の問いに答えなさい。ただし、豆電球X~Zはすべて同じものを使用します。



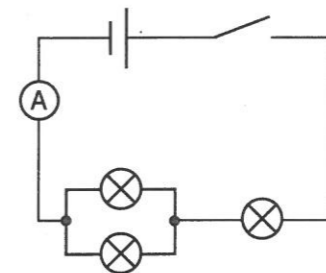
(図)

①

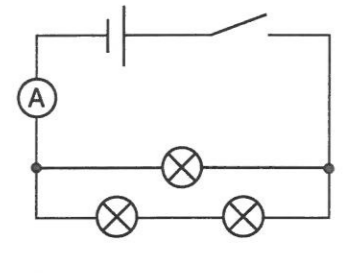
ア.



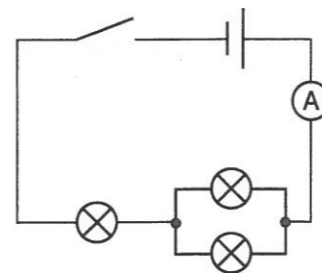
イ.



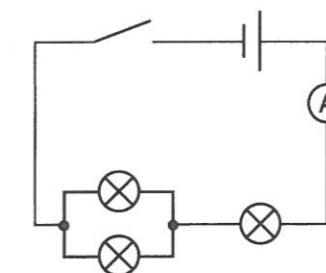
ウ.



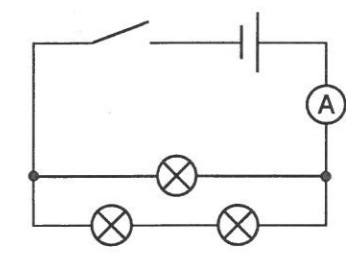
エ.



オ.



カ.



②

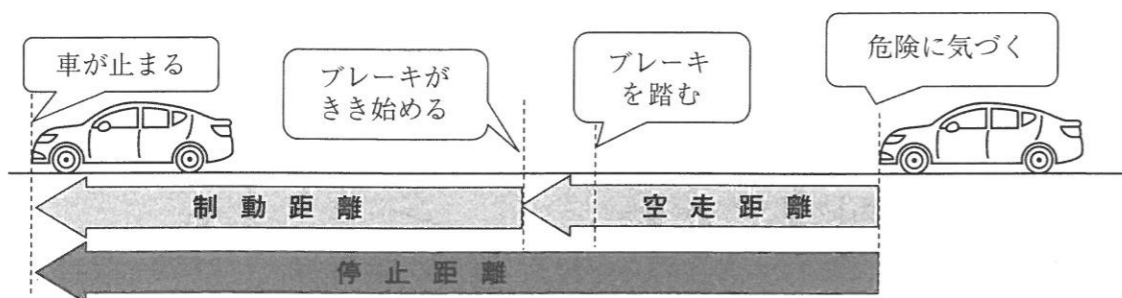
ア. 明るい

イ. 変わらない

ウ. 暗い

2 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

(図1)のように、自動車の運転手が危険に気づいた地点から、ブレーキを踏み、止まるまでの距離を停止距離といいます。停止距離は空走距離と制動距離の和で求めることができます。空走距離とは、運転手が危険に気づいてから、ブレーキを踏み、ブレーキがきき始めるまでの間に車が走る距離のことです。制動距離とは、ブレーキがきき始めてから車が止まるまでに走る距離です。



(図1)

今、乗用車が速さ  $V$  で走行しています。この速さでの制動距離は  $8\text{ m}$ 、停止距離は  $23\text{ m}$  です。空走距離を走っている時間は、車の速さに関係なく  $1.5$  秒とし、空走距離を走っている間の車の速さは一定とします。(図2)のように、乗用車が走行している車線の前方高さ  $5\text{ m}$  のところに信号機があります。信号機の  $3\text{ m}$  手前に停止線があり、赤信号のときはその停止線より手前で止まる必要があります。走行する乗用車の前には高さ  $3\text{ m}$  の大型トラックが走っています。乗用車の運転手の目は、地面から  $1\text{ m}$  の高させんたんにあり、乗用車の先端から  $2\text{ m}$  のところにあります。



(図2)

(1) 乗用車が速さ  $V$  で走行し、危険に気づいて停止しようとしたとき、次の①、②に答えなさい。

- ① 空走距離は何  $\text{m}$  ですか。
- ② 乗用車の速さ  $V$  は毎秒何  $\text{m}$  ですか。

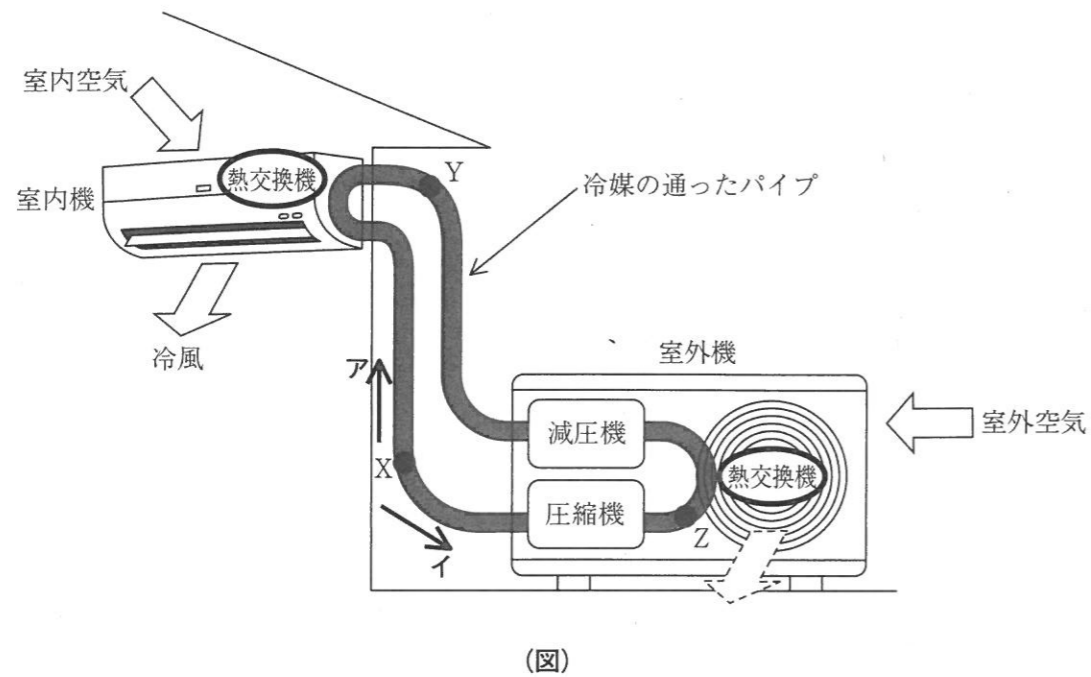
(2) 速さ  $V$  で走行している乗用車に乗る運転手が、黄色信号に気づきブレーキをかけたところ、車の前面が停止線の位置に止まりました。次の①、②に答えなさい。ただし、前方を走る大型トラックは信号機を通過するものとします。

- ① 運転手が黄色信号に気づいたとき、運転手の目から信号機までの地面と平行な距離は何  $\text{m}$  必要ですか。
- ② 運転手が黄色信号に気づいたとき、大型トラックと乗用車との車間距離は何  $\text{m}$  以上あいていましたか。

(3) 実際の道路では、乗用車の前に大型トラックが走っていても信号機が見えるように工夫がされています。信号機を設置する上で、どのような工夫がされていますか。20字以内で答えなさい。

3 家庭用エアコンでの冷房運転のしくみについて次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

- ① エアコンは「室内機」と「室外機」の2つで構成されている。
- ② 室内機と室外機を結ぶパイプの中には、冷媒と呼ばれる物質が移動している。
- ③ 冷媒は圧縮機を通ると、圧縮されることで温度がとても高くなる。また同様に、減圧機を通ると、膨張されることで温度がとても低くなる。
- ④ 低温の冷媒によって冷やされた室内機の中にある熱交換機で、室内の空気から熱がうばわれることで冷風が作られる。
- ⑤ ①～④の内容をまとめて示したのが(図)である。



- (1) (図)のX点を移動する冷媒の向きはどちらですか。(図)のア、イから選び記号で答えなさい。
- (2) 文中の下線部にあてはまる現象はどれですか。ア～ウから選び記号で答えなさい。
  - ア. 注射を打つ前に、腕をアルコールで消毒するとヒンヤリした。
  - イ. 地表付近の空気が上昇気流によって上昇し、雲ができた。
  - ウ. 氷水を入れた金属製のコップの表面に水つきがついた。

(3) (図)のX点に比べて、Y点とZ点のそれぞれの温度が高いか低いかを正しく示しているのはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

	Y点	Z点
ア	高い	高い
イ	低い	低い
ウ	高い	低い
エ	低い	高い

- (4) 室外機の熱交換機に取り込まれた室外空気について、正しいものはどれですか。ア～ウから選び記号で答えなさい。
  - ア. 熱が奪われて、冷風として放出される。
  - イ. 熱を受け取って、温風として放出される。
  - ウ. パイプ内の冷媒に取り込まれて室内へ移動するので、室外機からは放出されない。
- (5) 30年以上前、エアコンや冷蔵庫の主な冷媒には「フロンガス」が使用されていました。しかし、フロンガスを使用する問題点が指摘されて以降は、段階を経ながら新たな物質が開発され、使用されてきました。フロンガスの問題点とは何ですか。20字以内で答えなさい。

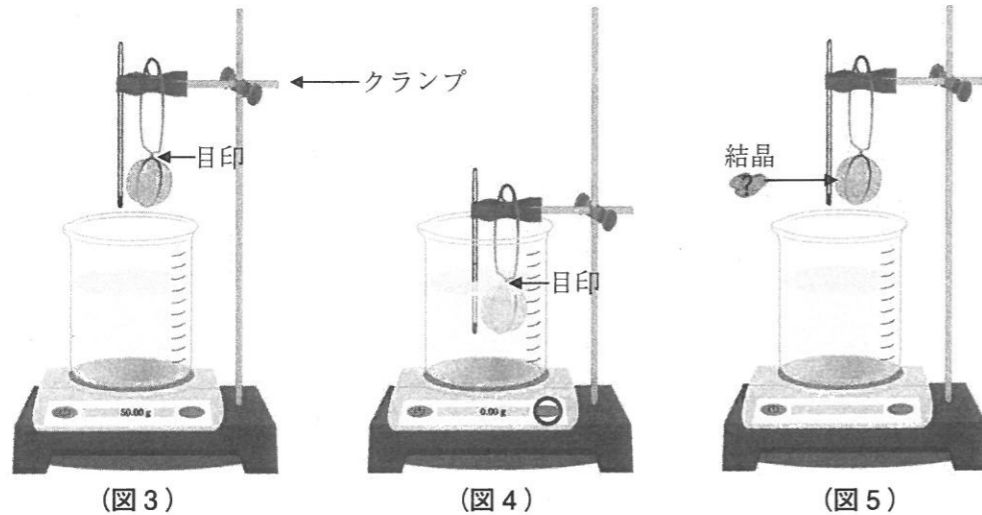
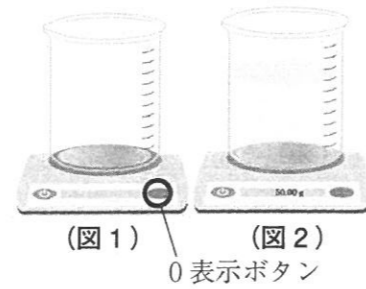
4 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

【実験準備】

(図1)のように電子てんびんにビーカーを置いてから「0表示」ボタンを押した。その後、(図2)のようにビーカーに水を50.00gになるまで加えた。

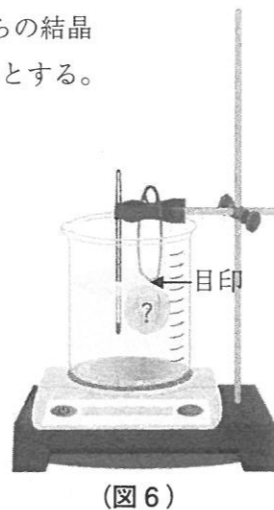
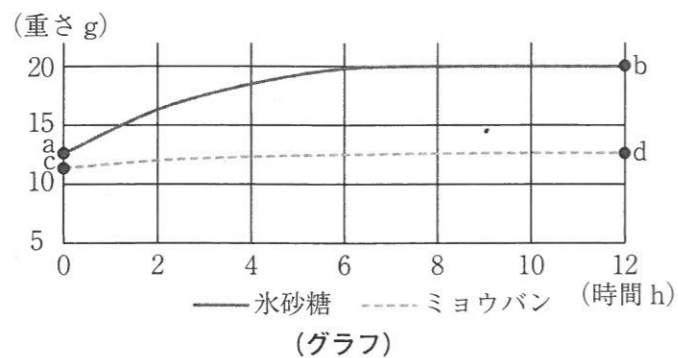
次に(図3)のようにスタンドのクランプに、金属で目の細かい茶こしと温度計を固定して、(図4)のように茶こしの目印が水面に来るまでクランプをゆっくり下げた。またその際に気泡が入らないように気をつけた。もう一度「0表示」ボタンを押した。

(図5)のように再びクランプを持ち上げて、茶こしの中に結晶を入れた。



【実験1】

(図6)のように、結晶を茶こしに入れて、目印が水面に来るまでクランプをゆっくり下げた。(グラフ)は、そのときからの時間(h)、電子てんびんの値(g)を示した。電子てんびんの値が2時間以上変化しなくなったところで、測定を終わりにした。結晶は氷砂糖、ミョウバンをそれぞれ20.00gはかり取ったものを用いた。ただし、これらの結晶の大きさは茶こしの目より十分大きく、とけ残りは茶こしに残るものとする。また温度はいずれも20℃で、水の蒸発は考えないものとする。

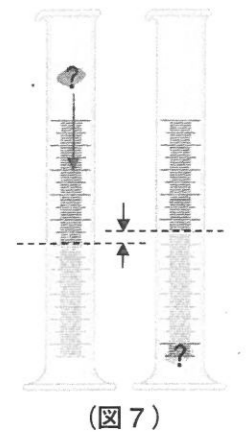


【実験2】

【実験1】と同じ種類の結晶の重さをはかり、(図7)のように20℃の水の入ったメスシリンダーに、結晶を入れてすぐの体積変化を調べた。その結果を(表)にまとめた。ただし、水も水よう液も1mLは1gとする。

結晶	重さ (g)	体積変化 (mL)
氷砂糖	15.87	10.00
ミョウバン	17.05	9.69

(表)



- 下線部の理由は何ですか。ア～ウから選び記号で答えなさい。  
 ア. ビーカーの重さをはかるため。                      イ. 水の重さをはかるため。  
 ウ. ビーカーと水の重さをはかるため。
- 【実験2】の(表)の値を利用して、(グラフ)のaの値を求めなさい。ただし、計算は小数第2位を四捨五入して小数第1位で答えなさい。
- 【実験2】の(表)の値を利用して、(グラフ)のc、dの値を求めなさい。ただし、ミョウバンは20℃の水100gあたり5.9gまでとけます。また計算は小数第2位を四捨五入して小数第1位で答えなさい。
- 【実験1】で温度を70℃に保つことのできる恒温装置の中で氷砂糖をとかした場合、どのようなグラフになりますか。解答用紙に氷砂糖20℃のときの(グラフ)に重ねて答えなさい。ただし、氷砂糖は【実験1】のときと同じ大きさ、形状のものとし、また70℃の水100gに320gまでとけます。

5 ヒマワリを用いて、次のような実験を行いました。

キク科の植物であるヒマワリの種子を、1つの鉢に1つずつ、6つの鉢に植えた。それぞれの鉢を、屋外の同じ場所で同じ条件で3週間育て、それぞれ鉢A～Fとした。

【実験1】

鉢Aからヒマワリをぬき、土をていねいにはらい落として、からだのつくりを調べた。

【実験2】

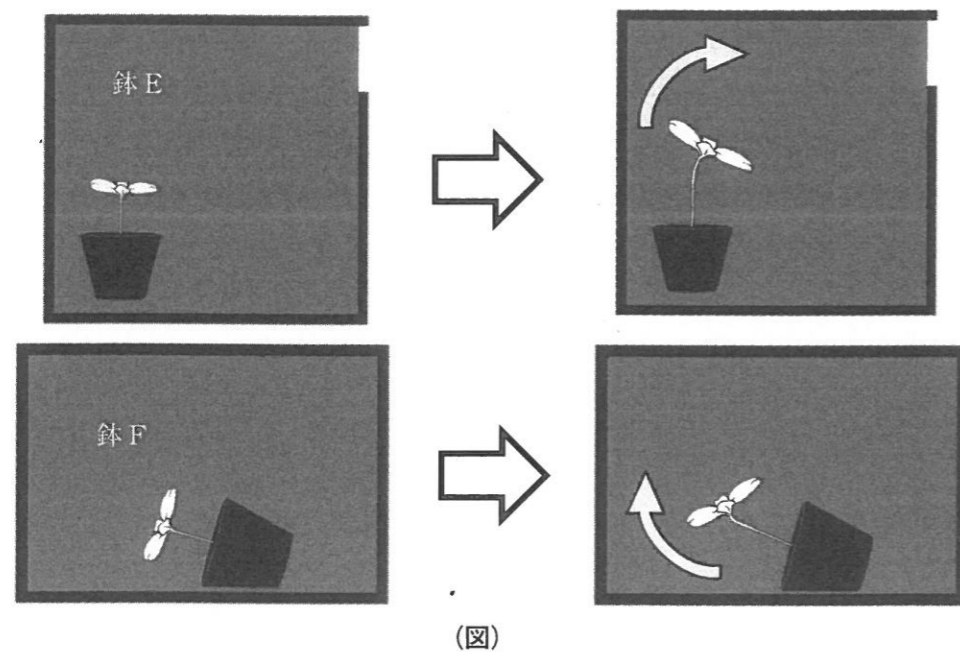
鉢Bのヒマワリの葉の表と裏に、それぞれ塩化コバルト紙をテープではり付けた。すると、葉の裏側にはった塩化コバルト紙の方がはやく色が変化した。

【実験3】

鉢CとDの重さを測定した後、鉢Cをそのまま屋外で、鉢Dを光を通さない箱の中に置いてさらに3日間育てた。光が当たる、当たらない以外の条件を同じにしておいたところ、3日後の重さは鉢Cで増え、鉢Dでは減った。

【実験4】

(図)のように、鉢Eを穴の開いた箱の中に立てて入れて屋外で育て、鉢Fを箱の中で横にたおして屋外で育てた。すると、鉢Eのヒマワリは穴の方に向かってのび、鉢Fのヒマワリは地面と反対の方へのびた。



(1) 【実験1】で、3週間育てたヒマワリを観察してわかることは何ですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

- ア. 双子葉類である。
- イ. 裸子植物である。
- ウ. 離弁花がさく。
- エ. ひげ根をもつ。

(2) 【実験2】で、葉の裏にはった塩化コバルト紙の方が早く変化が見られたのは、葉の裏側の方がある現象が盛んであるためです。その現象とは何ですか。

(3) 【実験3】で、鉢Cと鉢Dの重さの変化が起こった理由はどれですか。それぞれア～エから選び記号で答えなさい。

- ア. 光合成と呼吸をしたから。
- イ. 光合成をして、呼吸をしなかったから。
- ウ. 光合成をせず、呼吸をしたから。
- エ. 呼吸も光合成もしなかったから。

(4) 【実験4】のように、植物の体の一部が外からの刺激によって一定の方向に曲がる性質を何といいますか。

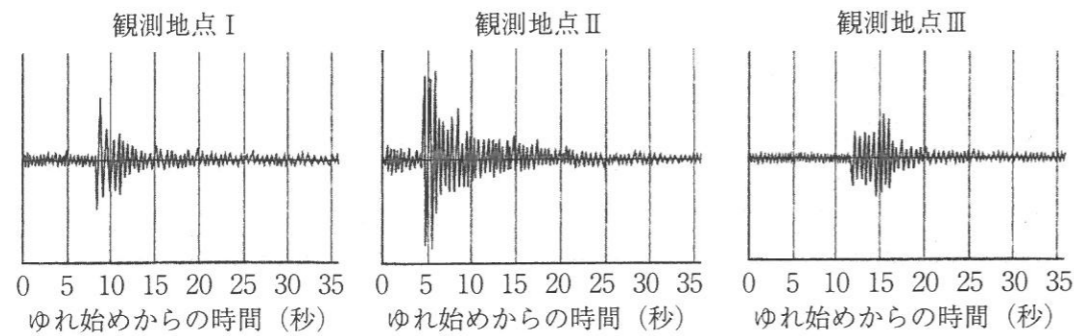
(5) 鉢Eと鉢Fの茎が図のように曲がったのは、どのような刺激によるものですか。それぞれア～エから選び記号で答えなさい。

- ア. 光
- イ. 空気
- ウ. 重力
- エ. 水分

6 地震しんに関して次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

いろいろな地震を観測してみると、最初に小さなゆれを感じ、続いて大きなゆれを感じます。このようにゆれを引き起こす地震波は2種類あり、前者は(①)波、後者は(②)波によって引き起こされます。また、この観測結果から(③)波の方が伝わる速さが速いこともわかります。

(図1)は、関東地方で発生したある地震の、観測地点I、II、IIIで、それぞれの地震計に記録された、ゆれの様子を表したものです。



(図1)

地球の表面は、十数枚のプレートと呼ばれる厚さ約100kmの板状の岩石におおわれています。その中で日本列島付近を見てみると、4枚のプレートが存在し、それぞれがゆっくりと運動をしています。その結果、プレートの境目周辺では大きな力がはたき、その付近の岩石が変形し、その岩石が変形にたえきれずに破壊されると地震が発生します。

(1) 文中の(①)～(③)にあてはまる記号の組み合わせはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

	①	②	③
ア	S	P	S
イ	S	P	P
ウ	P	S	S
エ	P	S	P

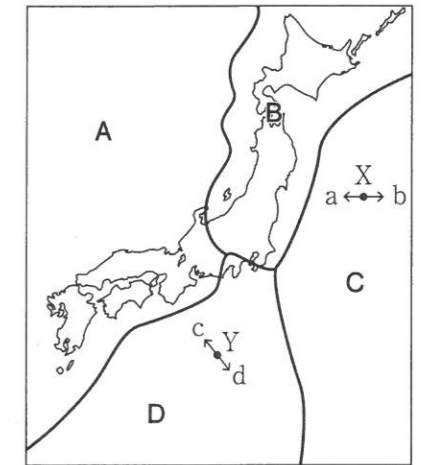
(2) (図2)で、この地震の震央(震源の真上の地表の地点)の位置(×印)を示したものはどれですか。ア～オから選び記号で答えなさい。ただし、この地震は地表近くで発生し、地下のつくりはどこも一様であるものとします。



(図2)

(3) (図3)のA～Dは、日本付近のプレートを示しています。地点Xと地点Yでのプレートの移動する方向を組み合わせたものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

	地点X	地点Y
ア	a	c
イ	a	d
ウ	b	c
エ	b	d



(図3)

(4) (図3)の4つのプレートの中で、大陸プレートを組み合わせたものはどれですか。ア～カから選び記号で答えなさい。

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

(5) プレートAの名前を答えなさい。

7 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

2021年7月23日に東京オリンピックの開会式が行われました。聖火リレーで使用されたトーチや聖火台に使用された燃料は、大会史上初めて  が使用されました。今までの大会では LPガス が使用されていましたが、この大会では 脱炭素社会 の実現を目指していくというメッセージが込められています。

また、この  は東日本大震災の被災地である、福島県浪江町に設置される世界最大級の施設で製造されたものです。 は消費するときやつくるときにも、 を排出しないため、再生可能エネルギー と呼ばれています。

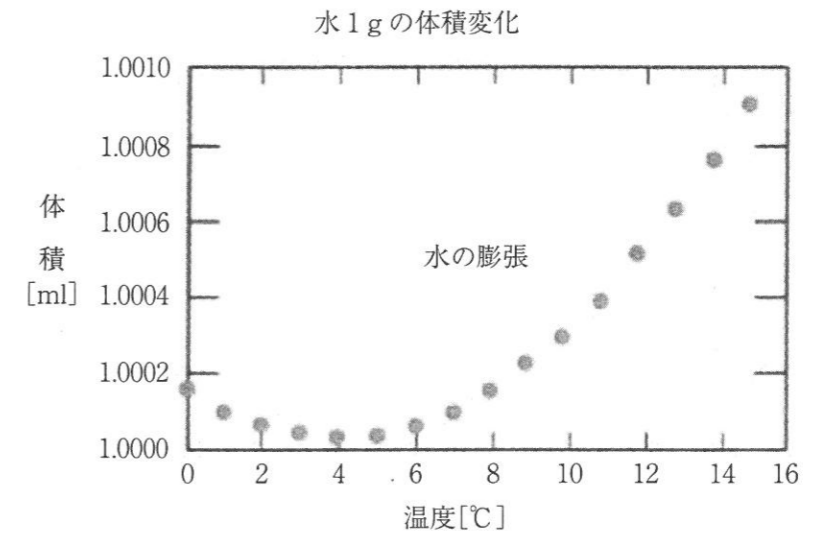
この施設では1日当たり  $30000 \text{ m}^3$  の  を製造できます。これをエネルギーにすると、一般家庭ならば、1500世帯、燃料電池車ならば560台を満タンにできる量です。

- 、 にあてはまる気体は何ですか。
- 下線部①の中には、プロパンとブタンという気体が一定の割合で混ざっています。LPガスにはプロパンが何%入っていますか。ア～エから選び記号で答えなさい。ただし、LPガス、プロパン、ブタンをそれぞれ1g燃やすと、それぞれ1.622g、1.64g、1.55gの水が出るものとする。  
ア. 20%    イ. 40%    ウ. 60%    エ. 80%
- 下線部②が入っていないものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。  
ア. 天然ガス    イ. えんぴつの芯    ウ. プラスチック    エ. スチールウール
- 下線部③として、ふさわしくないものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。  
ア. 太陽光発電    イ. 火力発電    ウ. バイオマス発電    エ. 地熱発電
- からエネルギーを得るためには、 の体積の半分の酸素を消費します。1世帯当たりが1日に消費する酸素は何  $\text{m}^3$  ですか。整数で答えなさい。

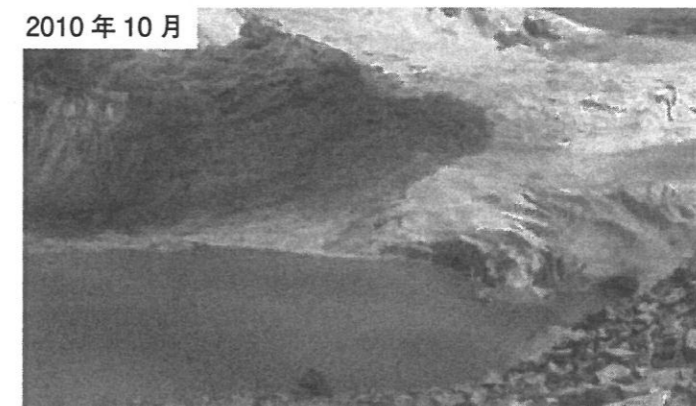
8 次の問いを解答用紙【2】に答えなさい。

- 地球上では雨や雪によって、陸や海に水が1年間で約500兆トン降り注ぎます。これに対して陸や海からも水が約500兆トン失われています。このため基本的に海面が雪や雨の影響で上昇し続ける現象は起こらないとされています。

しかし、近年地球温暖化によって「海面上昇」が問題となっています。(グラフ)は温度と水1gの体積の関係を表わしたものです。(図1)はヒマラヤ山脈の氷河の様子です。以下を参考にし、海面上昇の原因を2つあげ、それぞれ30字以内で答えなさい。



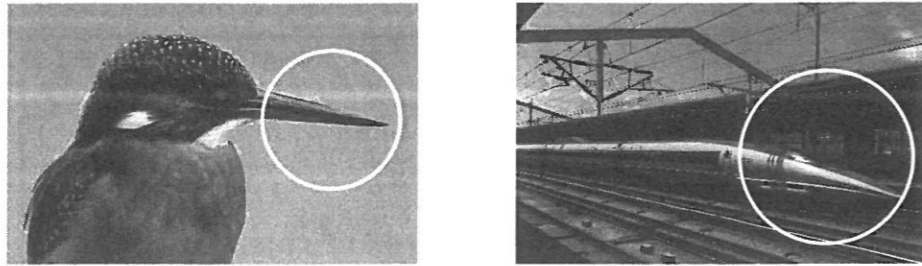
(グラフ)



(図1)

(2) 生物の仕組みを利用して世の中の役に立つものをつくることを「バイオミミクリー」といいます。例として500系新幹線の先頭部分のデザインがあります。これは、カワセミがエサをとるために水中に飛び込んだときに水しぶきがほとんど上がらない点が注目され、くちばしのデザインを利用して空気抵抗ていこうが少ない先頭部分のデザインが考えられました。その結果、500系新幹線は、トンネルに入る時や走行時の騒音が少なく、その線路の近くに住む人たちにとって優しい電車となりました。(図2)は、それぞれの形状の写真です。

このような「バイオミミクリー」を利用してあなたならどのような世の中に役立つものをつくりませんか。利用した生物の仕組みと共に以下の(条件)をふまえて60字以内で答えなさい。ただし、例にあげたカワセミと新幹線については、解答の対象外とします。



(図2)

**(条件)**

生物は植物でも動物でも良い。

生物や生物がつくったものをそのまま利用しない。

役立つものは今あるものでも、自分で新しく考えたものでも良い。

# 2022年度第1回入学試験 理科解答用紙【1】

注意：※印の欄には記入しないこと。

1	(1)	(2)		※
	①	②		

(1)				(2)				※
①		②		①		②		
m	毎秒	m	m	m	m			
(3)								※

3	(1)	(2)	(3)	(4)	※
(5)					

4	(1)	(2)	(3)		※
		g	c	d	
			g	g	
(4)					※
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 5px;">(重さ g)</div> </div>					

5	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	※	
			鉢C	鉢D	鉢E		鉢F

6	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	※
					プレート	

7	(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	※
	A	B					
						$m^3$	

※裏面に8の解答らんがあります。

受験番号		氏名		得点	※
------	--	----	--	----	---

