

2022年度 須磨学園夙川中学校入学試験

理 科

第 3 回

(注 意)

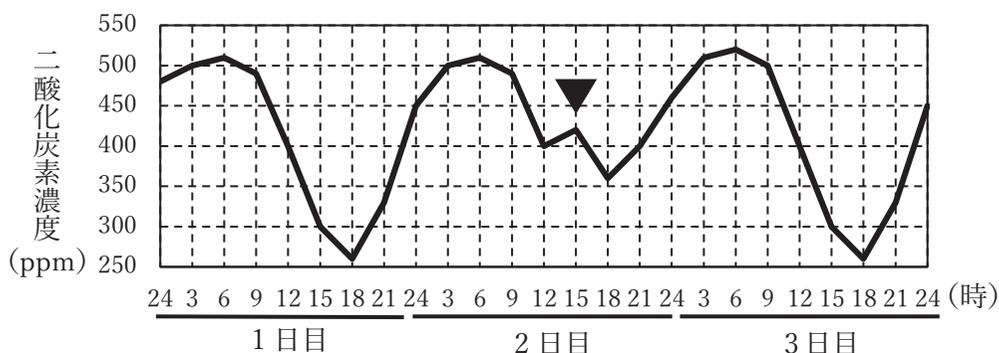
解答用紙は、この問題冊子の中央にはさんであります。まず、解答用紙を取り出して、受験番号シールを貼り、受験番号と名前を記入しなさい。

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。

学校法人 須磨学園 夙川中学校

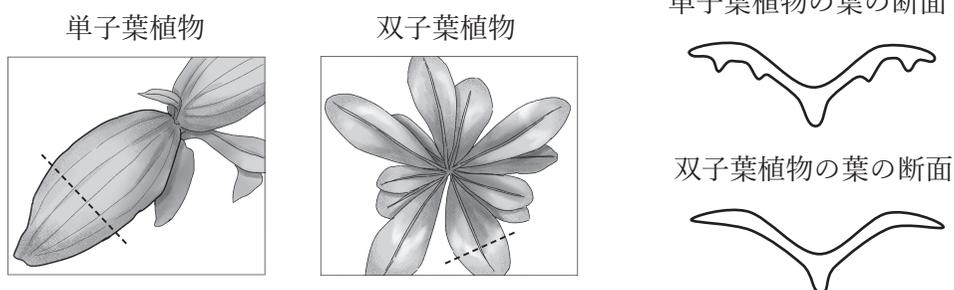
1 次の文章を読み、後の問いに答えなさい。

S さんは理科研究部の部員です。いつも熱心に理科研究部の温室の植物の世話をしています。冬のある日、S さんは教室に設置している二酸化炭素濃度計に興味を持ちました。そこで、温室に二酸化炭素濃度計を設置して晴れた数日間の二酸化炭素濃度の変化をはかり、(図1)のようにまとめました。このグラフから S さんは昼間に二酸化炭素濃度が下がっているのは、温室の植物が光合成しているからではないかと考えました。温室は直方体とみなし、広さは3畳で天井までの高さは250cmです。ガラス張りではほぼ密閉でき、外に出ることができるドアが付いています。ただし、1畳は180cm×90cmであり、1ppmは0.0001%です。



(図1)

問1 (図2)は理科研究部が温室で育てている単子葉植物と双子葉植物、(図2)中の点線で葉を切った時のそれぞれの断面です。維管束の位置を解答らんの葉の断面にそれぞれ○で書きなさい。



(図2)

問2 S子さんが育てているある観葉植物は挿し木で増やすことができます。挿し木で増やすことができる植物を1つ答えなさい。

問3 植物を温室で育てる利点として適切でないものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 土が雨に流されないこと
- ② 強い日光から守られること
- ③ 温度調整がしやすいこと
- ④ 鳥の侵入を防ぐことができること

問4 (図1)中の▼の時間に二酸化炭素濃度が一旦上がった理由としてもっとも適切なものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 二酸化炭素濃度計が壊れたから。
- ② 温室のドアを1時間ほど開けたままにしたから。
- ③ 急に曇って数分間、日陰になったから。
- ④ 12時に水をあげたから。

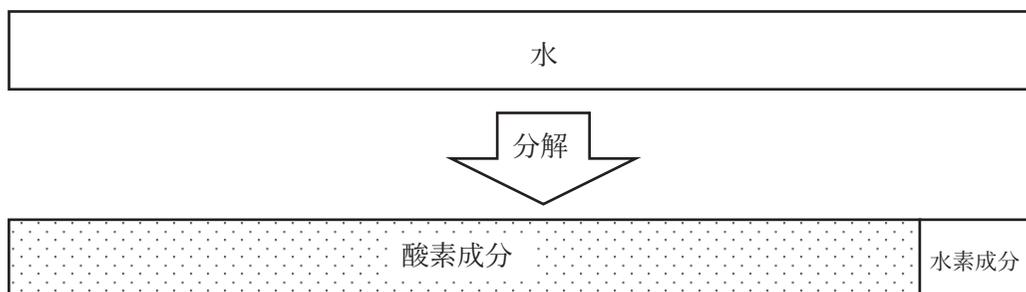
問5 3日目の9時の温室の二酸化炭素濃度は何%ですか。

問6 3日目の9時から18時の間に温室内の二酸化炭素の量は何 cm^3 減少しましたか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。ただし、9時から18時までの間に人の出入りなどは無かったものとします。

問7 下線部について、S子さんの考察には続きがあります。(図1)から考えられることを説明しなさい。

2 次の文章を読み、後の問いに答えなさい。

水は電気を流すことで気体の酸素と水素に分解できます。水 9 g を分解すると、酸素が 8 g、水素が 1 g 発生しました。このことから、水は酸素成分と水素成分からできており、水は酸素成分と水素成分を 8 : 1 の重さの比で含んでいると分かります。



(図 1)

オキシドールには約 3 % の過酸化水素が含まれています。オキシドールに二酸化マンガンを加えると、過酸化水素が分解し、酸素と水になり、発生した酸素が泡となってできます。水は、酸素成分と水素成分からできているため、過酸化水素も水と同様に酸素成分と水素成分からできています。

過酸化水素に含まれる酸素成分と水素成分の重さや重さの比を求めるために、10 % の過酸化水素水溶液を用い、【操作 1】～【操作 3】を順に行いました。発生した酸素はすべて空気中に放出されたものとし、二酸化マンガンの重さは酸素が発生する前後で変わらないものとします。

【操作 1】 電子てんびんの上にビーカーを置き、0 g を示すようにした。

【操作 2】 このビーカーに 10 % の過酸化水素水溶液を入れたところ、電子てんびんは 51 g を示した。

【操作 3】 二酸化マンガンを 2 g とってビーカーに入れたところ、酸素が発生した。しばらく時間が経つと、酸素の発生が止まり、過酸化水素がすべて分解したことが分かった。このとき、電子てんびんは 50.6 g を示した。

問1 下線部について、この理由としてもっとも適切なものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 二酸化マンガン中に含まれる酸素が過酸化水素によって外に出されるため。
- ② 酸素が発生するときの熱で水が沸騰するため。
- ③ 酸素が水に溶けない気体であるため。
- ④ 水に溶けていた空気が溶けきれなくなったため。

問2 【操作3】において、身のまわりのもので二酸化マンガンの代わりとなるものを1つ答えなさい。

問3 10%の過酸化水素水溶液51gに含まれる過酸化水素と水の重さはそれぞれ何gですか。

問4 【操作3】において、発生した酸素は何gですか。

問5 【操作3】において、過酸化水素が分解されてできた水の重さは何gですか。

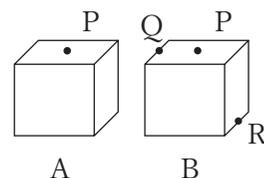
問6 【操作3】が終わった後、ビーカーの中の水に含まれる水素成分は何gですか。

問7 過酸化水素に含まれる酸素成分と水素成分の重さの比を答えなさい。

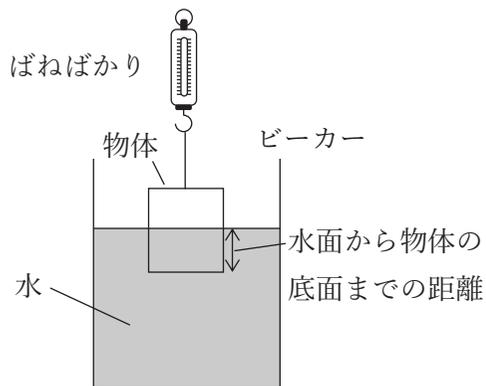
3 次の文章を読み、後の問いに答えなさい。ただし、水 1 cm^3 の重さを 1 g とします。

液体の中に物体を沈めると上向きに浮力がはたらきます。浮力の大きさは、物体がおしのけた液体の重さと等しくなります。

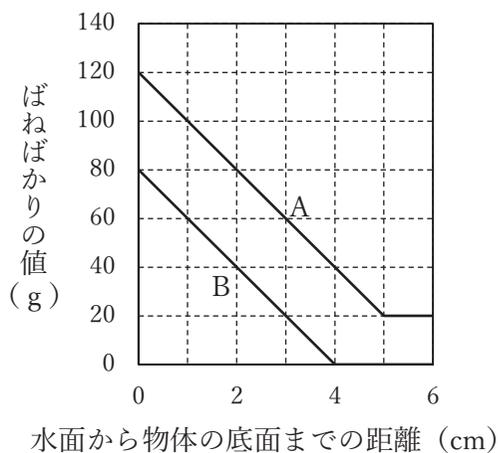
(図1)のように、同じ大きさの直方体である物体A、物体Bを準備しました。(図2)のように、点Pで物体A、Bのそれぞれをばねばかりにつるし、水の入ったビーカーにゆっくり入れたところ、沈みはじめてからの水面から物体の底面までの距離とばねばかりの値の関係はそれぞれ(図3)のようになりました。ただし、点Pは面の中心にあり、点Qと点Rは各辺の中心にあります。



(図1)



(図2)

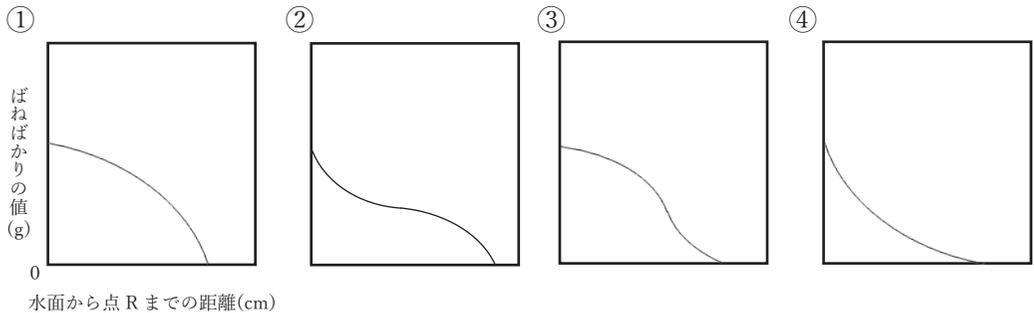


(図3)

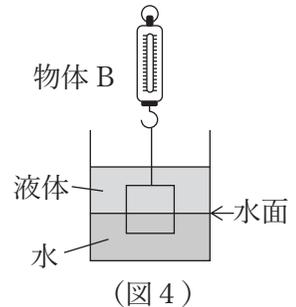
- 問1 物体Aの重さは何gですか。
- 問2 物体Aが水の中に完全に沈んだとき、物体Aにはたらく浮力の大きさは何gですか。
- 問3 物体Bの半分が水に入ったとき、ばねばかりの値は何gですか。
- 問4 物体Bの上におもりをのせて、物体Bを水の中に完全に沈めました。このとき必要なおもりは最低何gですか。

問5 物体Bの点Pがある面の面積は何 cm^2 ですか。

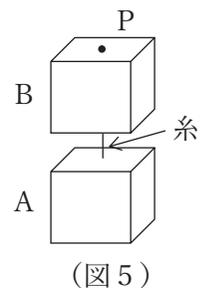
問6 点Qで物体Bをばねばかりにつるし、水の入ったビーカーにゆっくり沈めていったとき、水面から点Rまでの距離とばねばかりの値の関係はどのようになりますか。もっとも適切なものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。



問7 ビーカーに入った水の上に 1 cm^3 あたり 0.7 g の液体をゆっくり入れました。(図4)のように、点Pで物体Bをばねばかりにつるして液体の上からゆっくり沈めたとき、ばねばかりの値が 0 g を示すのは水面から物体の底面までの距離が何 cm のときですか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。ただし、入れた液体の量は物体の高さに対して十分な量であるとします。



問8 (図5)のように、物体Aと物体Bを大きさや重さを無視することができる長さ 3 cm の糸でくっつけました。(図5)中の点Pをばねばかりにつるし、水の入ったビーカーにゆっくり沈めていったとき、沈みはじめてからの水面から物体Aの底面までの距離とばねばかりの値の関係はどのようになりますか。解答らんのグラフに実線で書きなさい。



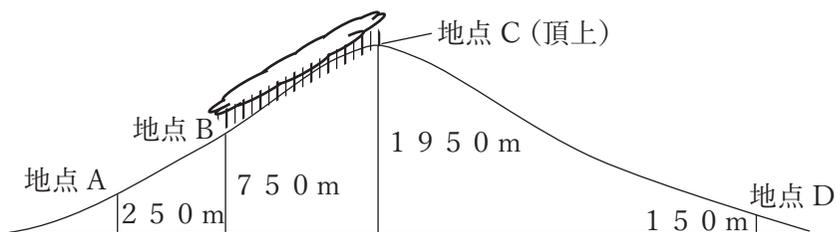
4 次の文章を読んで以下の問いに答えなさい。

2019年8月15日、山形県鶴岡市で最高気温40.4℃が記録されました。東北地方で気温が40℃以上を記録したのは、1978年に山形県酒田市で観測して以来41年ぶりのことでした。この日は、本州の南に台風が接近しており、太平洋側からの湿った空気が山を越えることで温度の高い乾燥した空気となる現象が起こり、気温が高くなったと考えられます。

空気は上昇すると温度が下がり、下降すると温度が上がります。しかし、山を上昇する途中で雲が発生すると、温度の下がり方が小さくなります。下降するときは雲ができる前と同じ割合で温度が上昇するため、風下側での温度は風上側よりも高くなります。雲ができる前は、温度は空気が100m上昇するごとに1.0℃下がり、雲ができた後は空気が100m上昇するごとに0.5℃下がること分かっています。

(図1)の風上側にある地点Aの標高が250mで、気温が33℃でした。地点Bから地点Cまでの間では雲が発生して雨が降り、地点Cを越えると雲がなくなりました。雲ができて雨が降るのは、空気に含むことのできる水蒸気量は温度によって決まっており、含みきれなくなった水蒸気が水滴として出てくるからです。

(表1)は、それぞれの温度で1m³の空気が含むことのできる水蒸気最大量を示しています。その温度の空気が含むことのできる水蒸気最大量に対して、実際に含まれている水蒸気量の割合を湿度といいます。



(図1)

(表1)

温度(℃)	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
水蒸気最大量(g)	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4	27.2	30.4	33.8	37.6	41.8	46.2	52.2

問1 日本では7月から8月がもっとも気温の高い時期となります。この理由としてもっとも適切なものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 地球と太陽の距離がもっとも近くなる時期だから。
- ② 太陽の活動がもっとも活発になる時期だから。
- ③ 太陽の南中高度がもっとも高くなる時期だから。
- ④ 太陽によって地表が温められ、その熱が空気中に放出される時期だから。

問2 下線部の現象を何といいますか。

問3 下線部の現象について述べた文としてもっとも適切なものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① この現象は、台風が接近したときにしか起こらない。
- ② 岩手県や宮城県では6月から8月にやませと呼ばれる東よりの風が吹くことがあります、東北地方に冷害などをもたらす。
- ③ 冬の日本の天気は、新潟県など日本海側で雪が降ることが多く、太平洋側では晴れて乾燥した日が多い。
- ④ この現象は日本の上空を流れる強い西風が原因で発生する。

問4 (図1)について、標高750mの地点Bの気温、標高1950mの地点Cの気温はそれぞれ何°Cですか。

問5 (図1)について、地点Cの空気が標高150mの地点Dへ吹き降りると、地点Dの気温は何°Cですか。

問6 地点Cと地点Dでの湿度はそれぞれ何%ですか。整数で答えなさい。

問7 沖縄県石垣島には標高526mの於茂登岳という山があります。於茂登岳の風上側と風下側の気温はあまり変わりません。この理由を考え、簡単に説明しなさい。

(余 白)

(余 白)

↓ここにシールを貼ってください↓

--

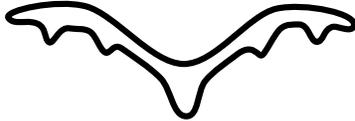
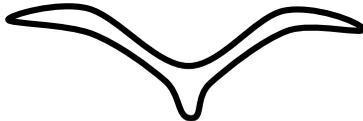
受験番号			

名前	
----	--

2022年度 須磨学園夙川中学校 第3回 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	単子葉植物 	双子葉植物 			
問2		問3		問4	
問5		%	問6		cm ³
問7					

※

2

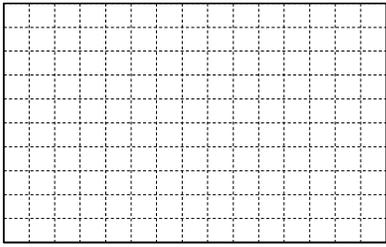
問1		問2						
問3	過酸化水素	g	水	g	問4		g	
問5		g	問6		g	問7		:

※

3

問1		g	問2		g
問3		g	問4		g
問5		cm ²	問6		
問7		cm	問8		

ばねばかりの値 (g)



0 2 4 6 8 10 12 14
水面から物体Aの底面までの距離 (cm)

※

4

問1		問2		問3			
問4	B	°C	C	°C	問5		°C
問6	C	%	D	%			
問7							

※

※

