

2023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、以下の問いに答えなさい。

近年の世界的な気候変動は、人間の社会活動で生じた温室効果ガスがその一因と考えられています。特に影響が強いと考えられているのは、二酸化炭素とメタンです。過去20年間の平均気温と100年前の平均気温と比較した時、二酸化炭素が0.8°Cの上昇、メタンが0.5°Cの上昇を引き起こしたとされています。なお、メタン1Lは二酸化炭素25Lと同じ温室効果があると分かっています。

下の(表1)はヒトなどの動物が一日に呼吸で出す温室効果ガスの量を示しています。二酸化炭素は、a植物の活動によって吸収されます。一本の樹木が一日に取り込む二酸化炭素量は、平均的な量で18Lです。なお、bウシは、食べた草を4つの胃で順番に消化する時にメタンを発生し、げっぷとして大気にメタンを放出します。

(表1)

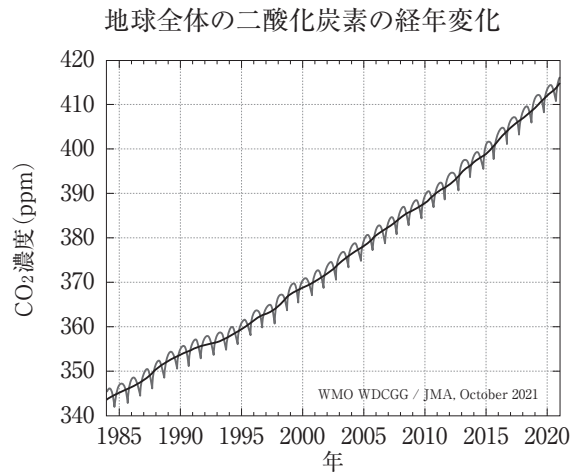
	温室効果ガスの種類	量(L)
ヒト1人(呼吸)	二酸化炭素	346
ウシ1頭	メタン	500
ウシ1頭	二酸化炭素	1500
ヒト1人あたり が生活で出すガス	二酸化炭素	14000

問1 下線部 a について、二酸化炭素を吸収する植物の活動を漢字三文字で答えなさい。

問2 下線部 b について、草を食べる動物を草食動物と言います。草食動物の特徴を述べた次の文章の空欄に適した語句を答えなさい。

草食動物は肉食動物から逃げるために目が顔の(ア)についているので後方まで見渡せるが、立体的に見える範囲は(イ)。また、脚には(ウ)がついている場合があり、肉食動物から走って逃げるのに適した形をしている。

問3 (図1) について、二酸化炭素濃度は 35 年間上昇していますが、一年ごとに上下していることが分かります。この上下について述べた次の文章の下線部について、その理由を考えて解答欄に書きなさい。



(図1)

植物が豊富な陸地は7割が地球の北半球にある。そのため、北半球が夏になる5月から10月は、二酸化炭素が植物に多く吸収されるので、全地球的に二酸化炭素濃度が低下する。一方、北半球が冬になる11月から4月は植物に吸収される二酸化炭素が減少するため、全地球的に二酸化炭素濃度が上昇する。

問4 ヒトが呼吸で出す二酸化炭素を取り込むために必要な樹木は何本ですか。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

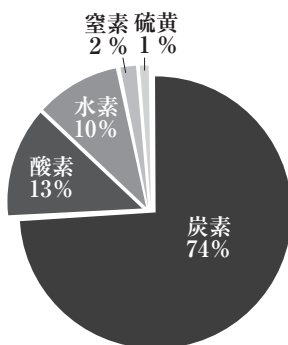
問5 メタンの温室効果を考えた場合、ウシ1頭の出す全ての温室効果ガスの温室効果について、次の(1)、(2)に答えなさい。割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

- (1) ヒト1人の呼吸で出る温室効果ガスの効果の何倍ですか。
- (2) ヒト1人あたりの生活で出る温室効果ガスの効果の何倍ですか。

2 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

石炭や石油を燃やすと、二酸化硫黄や二酸化窒素などの気体が大気中に放出されます。これが空気中の水分と結びつくと、硫酸や硝酸などの強い酸を含んだ酸性雨となって地表に降り注ぎ、サンゴ礁の破壊など、大きな問題となります。

日本でも、石炭は火力発電に利用されており、2018年には1億1000万トンの石炭を消費しています。(図1)は石炭に含まれる炭素、水素、窒素、硫黄の重さの割合をまとめたものです。



(図1)

硫黄を空気中で燃焼させると、二酸化硫黄が発生します。(表1)は、燃焼した硫黄の重さと発生した二酸化硫黄の重さをまとめたものです。二酸化硫黄64gからは、1%の硫酸水溶液を9.8kg作ることができます。この硫酸水溶液9.8kgは、サンゴ礁の主成分の炭酸カルシウムを100g溶かします。

(表1)

燃焼した硫黄の重さ(g)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
発生した二酸化硫黄の重さ(g)	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0

問1 化石燃料を燃やさなくても、雨は酸性となります。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 酸素が紫外線によってオゾンになり、雨の中に溶け込むから。
- ② 大気中の二酸化炭素が雨に溶け込むから。
- ③ 水はもともと酸性だから。
- ④ 空気中の酸素が水と反応して酸性の物質になるから。

問2 酸性雨に関する文章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 雨水が染み込むと土が酸性になり、植物がよく育つ。
- ② 雨水が染み込んだコンクリートが溶けたり、鉄筋がさびたりする。
- ③ 日本は石炭の使用量が多く、酸性雨が大きな問題になっている。
- ④ 中和すると熱が発生するので、中和することができない。

問3 2018年に日本国内で消費された石炭がすべて燃焼した場合、二酸化硫黄は何万トン発生しますか。ただし、硫黄は燃焼するとすべて二酸化硫黄になるものとします。

問4 二酸化硫黄を集めるには、下方置換法が適しています。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 空気より軽く、水に溶けやすいから。
- ② 空気より重く、水に溶けにくいから。
- ③ 空気より軽く、水に溶けにくいから。
- ④ 空気より重く、水に溶けやすいから。

問5 市販の硫酸は98%です。98%の硫酸水溶液を2kg作りた場合、二酸化硫黄は何g必要ですか。

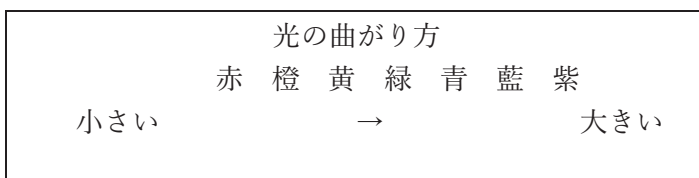
問6 沖縄では、1年間を通して1m²あたり2000kgの雨が降ります。これがすべて1%の硫酸水溶液であった場合、1m²あたりの雨によって、サンゴ礁に含まれる炭酸カルシウムは1年間に何g溶けると考えられますか。もっとも適切なものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 20g ② 200g ③ 2000g ④ 20000g

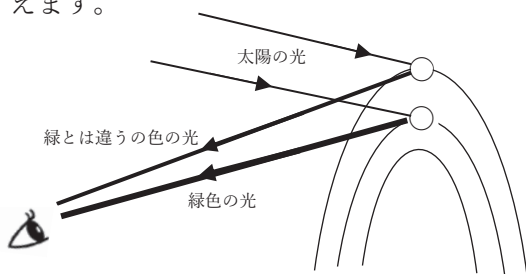
問7 地球の自然活動の中でも、二酸化硫黄は発生しています。二酸化硫黄の発生源として考えられるものを1つ答えなさい。

3 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

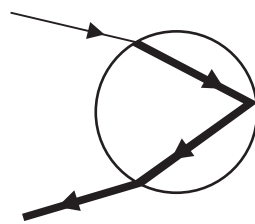
虹が見えるのは、光の屈折と反射が原因です。太陽の光は様々な色の光が混ざったもので、プリズムを用いて屈折させると光を様々な色に分けることができます。これらは日本では赤・橙・黄・緑・青・藍・紫の7色で表されます。光が空気中の水滴によって屈折するときに、赤の方が光の曲がり方が小さく、紫の方が光の曲がり方が大きいことで、光の進む向きが色によって異なります。



(図1)は太陽の光に含まれる緑色の光が目に入る様子を表しています。(図2)は空気中の水滴を拡大したもので、水滴内部での屈折及び反射の様子が描かれています。7色の光が混ざって同じ方向から進んできたとしても、光の色によって目に入る光の道すじが異なるため、様々な方向の水滴から目に入ります。太陽などの光から虹色が見えることは他にもあり、タマムシという虫は角度を変えて見ると体が虹色に輝いて見えます。



(図1)

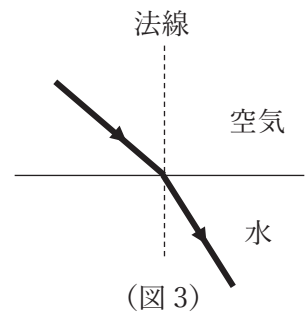


(図2)

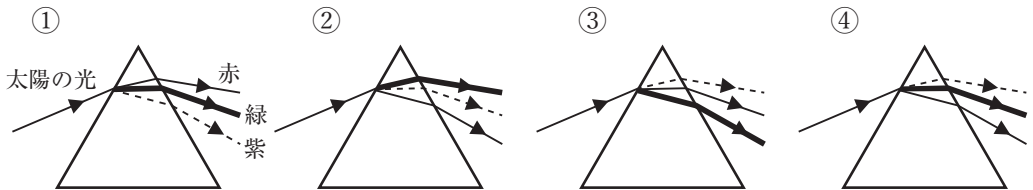
問1 光の屈折が関係しているものとしてもっとも適切なものを、次の①～④より一つ選び、記号で答えなさい。

- ① サングラスをかけたときに、まぶしさがやわらいだ。
- ② プールの底から水面をみたときに、水面にプールの底が映った。
- ③ 赤・緑・青の光を同じ場所に当てると白く見えた。
- ④ 蜃気楼により、海上の船が浮いて見えた。

問2 (図3)は空気から水への光の屈折^{くわつ}について示しています。(図3)には緑色の光の屈折の様子が太線(——)で描かれており、屈折した光は(図3)の法線に近づくように折れ曲がります。空気と水の境界に太陽の光が差し込んだ時に赤色と紫色^{むらさきいろ}の光が屈折する様子を、赤色は実線(——), 紫色は破線(-----)で図示しなさい。解答欄には緑の光の道すじが書かれています。



問3 プリズムを用いて太陽の光を分けたものとして最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4 赤色の光は実線(——), 紫色は破線(-----)として、1つの水滴に太陽の光が差し込んだ時に光が進む道すじを図示しなさい。解答欄には緑の光の道すじが書かれています。

問5 空に見える虹の輪の色を内側から順に並べたものとして最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 緑→赤→紫 ② 紫→赤→緑 ③ 赤→緑→紫 ④ 紫→緑→赤

問6 太陽高度が高くなると、虹の輪の見え方はどのように変化しますか。次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 赤色の輪が見える高さが高くなり、紫色の輪が見える高さが低くなる。
 ② 赤色の輪が見える高さが低くなり、紫色の輪が見える高さが高くなる。
 ③ 赤色の輪も紫色の輪も見える高さが低くなる。
 ④ 赤色の輪も紫色の輪も見える高さが高くなる。

問7 太陽などの光から虹色が見える例を、虹とプリズム、タマムシ以外で答えなさい。

4 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

夏休み、理科研究部の活動のために登校していた S 子さんが校舎から自宅の方の空を見ると、入道雲が成長していました。あっという間に大きくなったので面白く思い、すぐに記録をつけました。

・気温	35°C
・湿度	80%
・入道雲が大きくなりきるまでの時間	20 分
・入道雲の大きさ(高さ) 観測開始時	5000m
観測終了時	13000m

記録をつけていると、自宅に居る弟から電話がかかってきました。

弟「お姉ちゃん！今、^{かみなり}雷がすごいよ！」

姉「でしようね。学校から見てるけど、雲がどんどん成長しているわよ。」

弟「あ！光った！1，2，3…8秒で音が聞こえた。」

姉「まだ遠いけど、いつ雨が降ってもおかしくないから、洗濯物を取り込んでおいてね。」

部活動が終わってから空を見ると、まだ自宅の方は雲に覆われていたので、気象庁のホームページから 10 分間の降水量を調べたところ、自宅近くの観測所が最も降水量が多く、1時間あたり 25mm の雨が降っていました。このことから、先程観察した通り、入道雲が発生したと分かりました。そこで、入道雲が成長する速さを計算しました。

問1 入道雲は、夏に夕立を降らせる雲ですが、他の呼び方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 高積雲 ② 乱層雲 ③ 巻積雲 ④ 積乱雲

問2 気象庁のホームページのデータは、全国の観測所からデータを集め、処理するシステムから提供されています。このシステムを何といいますか。

問3 S子さんが、入道雲が大きくなりきったとわか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 入道雲の頂上が、横に平たく広がり始めたから。
- ② 雨が降り始めたから。
- ③ 山の山腹・頂上付近にちぎれ雲が残っていたから。
- ④ 雷かみなりがなったから。

問4 S子さんと弟が電話をしていた時に観測した雷は自宅から何mの距離きょりで発生しましたか。ただし、気温はどの場所でも変わらないものとします。また、音の速さは気温15℃では1秒あたり340mで、気温が1℃上がるごとに1秒あたり0.6mずつ速くなるものとします。

問5 雨雲や雷の発生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 上空の空気は澄んでいるから。
- ② 空気中の水蒸気が急激に温められるから。
- ③ 雨粒どうしがぶつかったときに静電気が発生するから。
- ④ 電気は高いところに発生しやすいから。

問6 入道雲が成長する速さは毎秒何m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。

問7 山で入道雲が発生しているときに、山のふもとで気を付けなければならない自然災害を1つ答えなさい。

(余 白)

(余 白)

↓ここにシールを貼ってください↓

↓ここにシールを貼ってください↓

受験番号			

名前	
----	--

2023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		問2	ア	イ	ウ
問3					
問4		本	問5	(1)	倍
				(2)	倍

※

2

問1		問2		問3	万トン
問4		問5	g	問6	
問7					

※

3

問1		問2	太陽の光	問4	
問3					
問5					
問6					
問7					

※

4

問1		問2		問3	
問4	m	問5		問6	毎秒 m
問7					

※

※

