

1. ものの体積や重さについて、以下の問いに答えなさい。

(1) 水を冷やして凍^{こお}らせると体積はどのようにになりますか。次の(あ)～(う)から正しいものを1つ選んで、記号で答えなさい。

(あ) 大きくなる。

(い) 小さくなる。

(う) 変わらない。

(2) 金属をあたためると、体積や重さはどのようにになりますか。次の(あ)～(き)から正しいものを1つ選んで、記号で答えなさい。

(あ) 体積も重さも大きくなる。

(い) 体積も重さも小さくなる。

(う) 体積も重さも変わらない。

(え) 体積は大きくなるが、重さは小さくなる。

(お) 体積は大きくなるが、重さは変わらない。

(か) 体積は小さくなるが、重さは大きくなる。

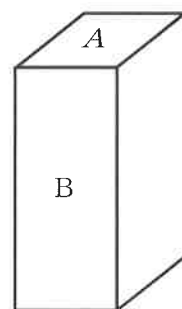
(き) 体積は小さくなるが、重さは変わらない。

(3) 図のような直方体のねん土を、Aの面を下にして台ばかりにのせたところ、重さが200gでした。このねん土をBの面を下にして台ばかりにのせると、台ばかりの目盛りはどのようにになりますか。次の(あ)～(う)から正しいものを1つ選んで、記号で答えなさい。

(あ) 200gよりも大きくなる。

(い) 200gよりも小さくなる。

(う) 変わらない。

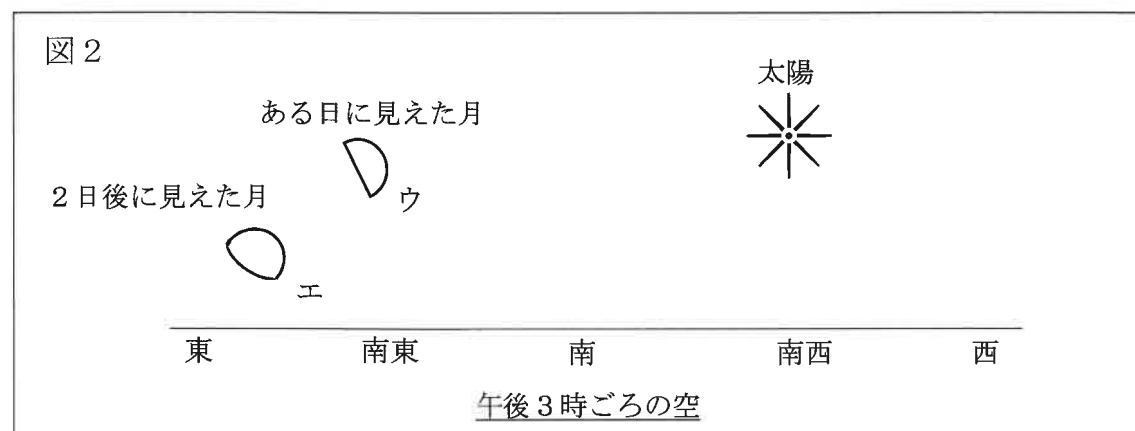
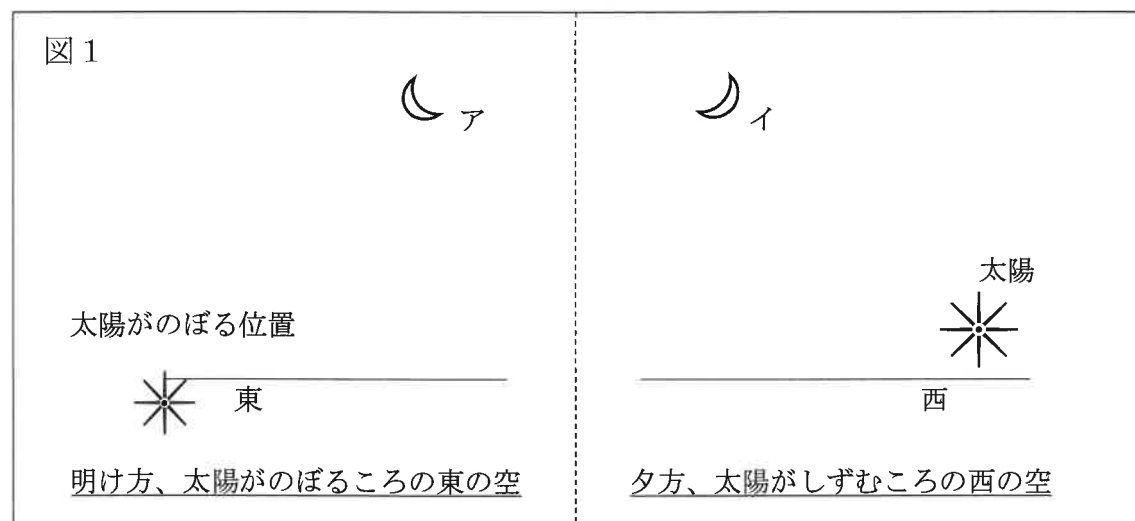


(4) 空気でいっぱいにくらませたうき輪を使ってプールで泳いでいると、うき輪が少ししぼみました。しぼんだ理由を「体積」という言葉を用いて説明しなさい。ただし、うき輪の中の空気は外にもれないものとします。

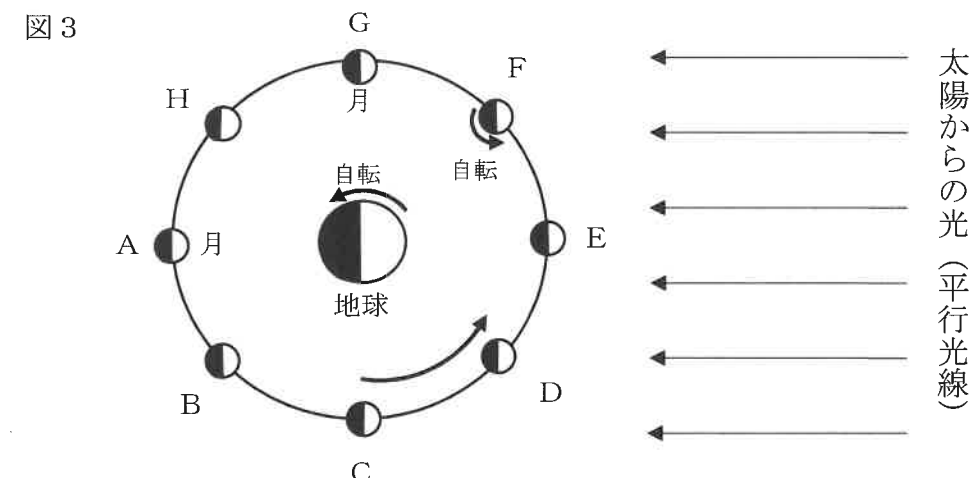
2. 昔から人々は月を愛でて、それを文学に表現してきました。「明けゆくや二十
七夜も三日の月」という松尾芭蕉の句があります。これは、明け方太陽がのぼ
るころに東の空に見える細い月は、夕暮れに見える三日月のようだと感じてよま
れた句です。

この句によまれた月と三日月を実際の空で確かめたところ、図1のように見え
ました。ミワ子さんはこの観察から「月の光っている側には太陽があるように見
える」ことに気づきました。

月と太陽が出ている日に月の光っている側に太陽があるかどうかを調べるた
め、ある日の午後3時ごろに見えた月と、2日後の同じ時刻に同じ場所で見えた
月を図2のように記録しました。ただし、太陽は両日とも同じ位置に見えました。
これについて、以下の問いに答えなさい。



(1) 図1と図2から、月の光っている側にいつも太陽があることが確かめられま
した。図3は、太陽と月と地球の位置関係を示したものです。図1の月アと図2
の月ウは、それぞれ図3のA～Hのどの位置に月があるときの見え方と考えら
れますか。適するものを1つずつ選んで、記号で答えなさい。



(2) 満月は日の入りのころにどの方位に見えますか。次の(あ)～(お)から最
も適する方位を1つ選びなさい。また、そのときの月は、図3のA～Hのどの
位置にありますか。それぞれ記号で答えなさい。

(あ) 西 (い) 南西 (う) 南 (え) 南東 (お) 東

(3) 地球から見ると、月はいつも同じ面が見えています。これはなぜですか。

次の(あ)～(え)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

- (あ) 地球が1回自転する間に、月が地球の周りを1回まわるから。
- (い) 月が1回自転する間に、地球も1回自転するから。
- (う) 月は1回自転する間に地球の周りを1回まわるから。
- (え) 地球の自転の向きと、月が地球の周りをまわる向きが同じだから。

3. 二酸化炭素に関する次のA～Dの文を読んで、以下の問いに答えなさい。

問題は次ページに続きます。

A：二酸化炭素は水に少し溶ける。この水溶液を（ X ）水という。

B：石灰水に二酸化炭素を通じると、白くにごる。これは水に溶けにくい炭酸カルシウムができたためである。

C：Bで生じたにごった液にさらに二酸化炭素を通じ続けると、白いにごりは溶けてなくなる。

D：Cで生じた水溶液を加熱すると、溶けていた二酸化炭素が空気中に逃げていくため、再び白くにごる。

(1) (X)に入る名前を、二酸化炭素以外の名前で答えなさい。

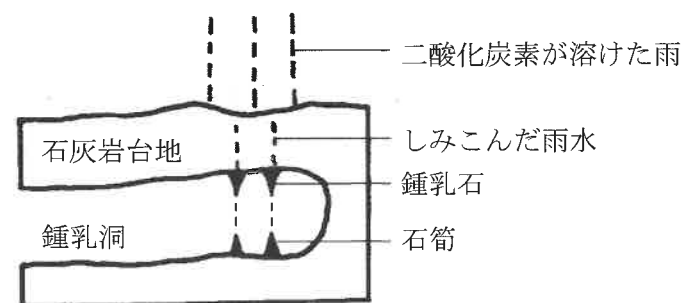
(2) 石灰水に溶けている物質は何ですか。次の(あ)～(え)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

(あ) 塩化ナトリウム (い) 水酸化ナトリウム

(う) 塩化カルシウム (え) 水酸化カルシウム

(3) 石灰岩台地には、鍾乳洞^{しょうにゅうどう}という洞窟^{どうくつ}が見られることがあり、山口県秋吉台や東京都日原の鍾乳洞^{につばら}などが有名です。この鍾乳洞^{しょうにゅうどう}には、石灰岩が氷柱^{つらら}のように成長した鍾乳石^{せきじゆん}や石筍^{せきじゆん}が見られます。この鍾乳石や石筍ができる原理は、次の文のように説明されます。文中の下線部①～③は、それぞれ上のA～Dのどの現象と関係が深いですか。適するものを1つずつ選んで、記号で答えなさい。ただし、石灰岩の主成分は炭酸カルシウムです。

下図のように、①二酸化炭素が溶けた雨が石灰岩台地に降ると、②雨水は石灰岩を溶かしながら台地にしみこんでいきます。しみこんだ雨水は洞窟があると天井からポタポタと落ちて、③氷柱のような鍾乳石ができ、その下の地面には石筍と呼ばれる石灰岩ができます。この鍾乳石と石筍は、長い時間をかけて成長していきます。



4. 次の文章は、マサ子さんとミワ子さんが、夏休みに三輪田学園の目の前にある外濠^{そとぼり}を見ながら会話したときのものです。外濠とは、かつての江戸城の外側のお堀^{ほり}のことで、現在は神田川に合流する 1.5km のみが残っています。これについて、以下の問いに答えなさい。

ミワ子：ねえ、見て！たくさんの魚が水面で口をパクパクさせているわ。

マサ子：この現象、知っているわ。水中が酸素不足になると、魚は、空気中の酸素が多く溶けこんでいる水面近くに来て、水を口から入れて（ A ）で呼吸するのよ。アオコが大量に発生すると、水中が酸素不足になると聞いたことがあるけれど、アオコが原因なのかしら。

ミワ子：アオコは植物プランクトンの一種で、（ B ）のはたらきで酸素をつくっているはずなのに、なぜ水中が酸素不足になってしまうの？

マサ子：植物プランクトンも、動物と同じように夜には（ C ）しか行わないから水中の酸素を使ってしまうのね。

ミワ子：なるほど。（ B ）のはたらきでたくさん酸素をつくっているから、不足することはないと思っていたわ。

マサ子：アオコの大量発生^{えいきょう}の影響はとても大きい。これ以外にも、アオコが（ A ）につま^{きん}まって魚が死んでしまうこともあるし、大量のアオコが死ぬと、それを細菌が分解するときに酸素が使われてしまうのよ。

ミワ子：アオコってとんでもない生き物なのね。でも、数日前に外濠を見たときには、確か、アオコがなくなっていて水が透明^{とうめい}になっていたの。

マサ子：外濠沿いの道が東京 2020 パラリンピック競技大会のマラソンコースになると決まってから、計画的にアオコを取り除く取り組みが行われてきたの。何回かに分けて薬をまくということだったから、薬をまいた後に見たのね。

ミワ子：ほんの数日でアオコはこんなに増えてしまうのかしら？

マサ子：濠の上流から流れてきたアオコもあると思うけれど、先週末に続いた大雨も影響しているのではないかしら。東京は生活排水^{はい}と雨水が同じ下水管を通っているから、大量の雨が降ると、生活排水が外濠に大量に流れこむことになるの。生活排水には、アオコにとって栄養となるちっ素やリンがたくさんふくまれているから、アオコが一気に増えてしまったのかもしれないわ。

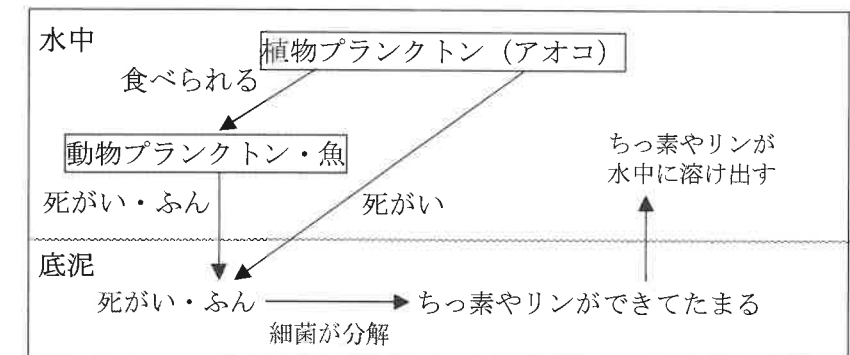
ミワ子：アオコを何度取り除いても、根本的な解決にはならないのね。どうにかならないのかしら。

マサ子：アオコを薬で処分するほかに、濠の底の泥^{ていでい}（底泥）を取り除く作業もしたそうよ。ただ、今、最も有力な解決方法として大学の先生達が提案しているのは、昔のように玉川上水を使って多摩川の水を外濠に引き入れて、濠の水がいつも流れているようにすることなんですって。

ミワ子：へえー。くわしいのね。

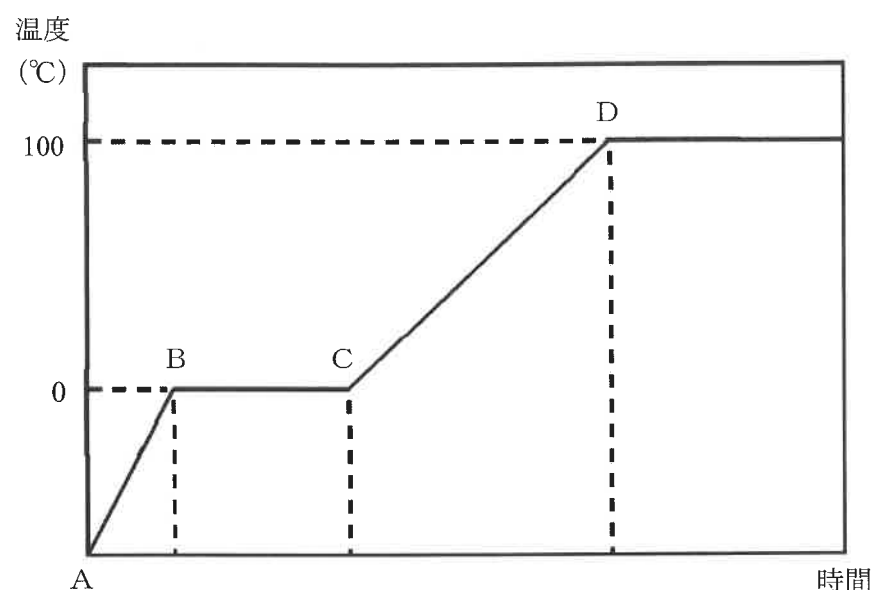
マサ子：三輪田学園にも、外濠の環境を守るための活動に参加している「外濠フレンズ」というチームがあるの。私もその活動に参加していて、いろいろと調べているのよ。早くきれいな外濠になって、生き物が安心して生活できる環境になるといいわ。

- (1) (A) にあてはまる魚の器官の名前を答えなさい。
- (2) (B) と (C) にあてはまる植物プランクトンが行うはたらきの名前をそれぞれ答えなさい。
- (3) 下の図は外濠の生き物どうしのつながりの一部を簡単に表したものです。これについて、下の①～③の問いに答えなさい。



- ① このように、生き物どうしは「食べる・食べられる」の関係でつながっています。このようなつながりを何といいますか。
- ② 外濠にちっ素やリンが増えて植物プランクトンが増えると、動物プランクトンの数はどのようになりますか。次の（あ）～（う）から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。
（あ）増える。 （い）減る。 （う）変わらない。
- ③ 文中の下線部について、外濠の底泥を取り除くことにもアオコを減らす効果があります。上の図を参考にしながら、その理由として最も適するものを、次の（あ）～（え）から1つ選んで、記号で答えなさい。
（あ）水の透明度が上がり、アオコが生息しにくい環境になるから。
（い）アオコや魚などの死がいやふんを分解するはたらきをする細菌が減り、水中の酸素が増えるから。
（う）底泥にたまっているちっ素やリンを取り除くことで、それらをアオコが栄養として利用できなくなるから。
（え）底泥の細菌が減ることで動物プランクトンや魚が増えて、アオコが食べられるから。

5. 0°C より低い温度の氷をビーカーに入れて一定に加熱すると、下図のグラフのように温度が変化します。これについて、以下の問いに答えなさい。



(1) 次の①～③の区間では、水はどのような状態で存在していますか。下の

(あ)～(お)から適するものを1つずつ選んで、記号で答えなさい。

① AB間 ② BC間 ③ CD間

- (あ) 固体
(い) 液体
(う) 気体
(え) 固体と液体
(お) 液体と気体

(2) AB間とCD間の温度変化のようすから、氷と水では、どちらの方が温まりにくいですか。次の(あ)または(い)から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

(あ) 氷 (い) 水

(3) BC間では、加熱しているのに水の温度は上がりません。この理由を正しく説明しているものを次の(あ)～(え)から1つ選んで、記号で答えなさい。

- (あ) 加えられた熱は、氷の温度を上げるために使われるから。
(い) 加えられた熱は、水の体積を大きくするために使われるから。
(う) 加えられた熱は、氷が水に変わるために使われるから。
(え) 加えられた熱は、水が水蒸気になるために使われるから。

(4) 液体の水1gの温度を 1°C 上げるのに必要な熱量を1cal(カロリー)と表します。図のAB間の温度変化の傾きは、CD間の傾きの2倍となります。また、 0°C において、1gの氷をとかして水にするのに80calの熱量が必要です。これらの熱量は、水の重さと温度変化の数値に比例するものとします。

次の①～③の温度変化が起こるとき、それぞれ必要な熱量は何calですか。ただし、③は計算式を示して答えなさい。

- ① 5gの水の温度を 0°C から 60°C に上げる。
② 5gの氷の温度を -20°C から 0°C に上げる。
③ -20°C の氷5gを 60°C の水に変える。

受験番号

2022年度 第1回(午前)

理 科
解 答 用 紙

1	(1)	(2)	(3)		
	(4)				
2	(1) ア	ウ	(2) 方位	位置	(3)
3	(1)		(2)	(3) ①	②
	水				③
4	(1)		(2) B		C
	(3) ①		②		③
5	(1) ①	②	③	(2)	(3)
	(4)	①		②	
		cal		cal	
③ 計算式		答 cal			