

2023年度

中等部第2回

理科

令和5年2月2日実施

40分

〔受験上の注意〕

1. 問題は ① ～ ④ まであります。
2. 解答時間は40分です。
3. 解答用紙はこの冊子の最後にあります。キリトリ線より切りはなしてください。
解答は解答用紙の所定のところに記入してください。
4. 問題用紙・解答用紙に、
受験番号・氏名を記入してください。

受験番号	氏名

1 次の問いに答えなさい。

I 物質に熱を与えると温度が上がり、逆に熱をうばうと温度は下がります。物質 1 g の温度を 1°C 変化させるのに必要な熱を「比熱^{ひねつ}」といい、単位はカロリー [cal] で表します。表 1 は物質とその比熱の一覧です。

例えば、1 g の水は 1 cal の熱を得ると 1°C 温度が上がり、1 cal の熱を失うと 1°C 温度が下がります。

表 1

物質名	比熱 [cal]
水	1
エタノール	0.6
アルミニウム	0.2
鉄	0.11
銅	0.09

(1) 100 g の水の温度が 25°C から 30°C まで上がったとき、水が得た熱は何 cal ですか。

(2) 次の①と②に当てはまる物質を表 1 の中からそれぞれ 1 つ選びなさい。

- ① 同じだけ熱を与えたときに最も温まりやすい物質はどれですか。
- ② 同じだけ熱をうばったときに最も冷めにくい物質はどれですか。

Ⅱ 光を虫メガネ（とつレンズ）に垂直に当てると、光を集めることができます。晴れた昼頃^{ころ}に、図1のように虫メガネで集めた光を紙に当てる実験をしました。紙には白く明るいところ^{ところ}ができ、その周囲には黒い影^{かげ}ができていました。

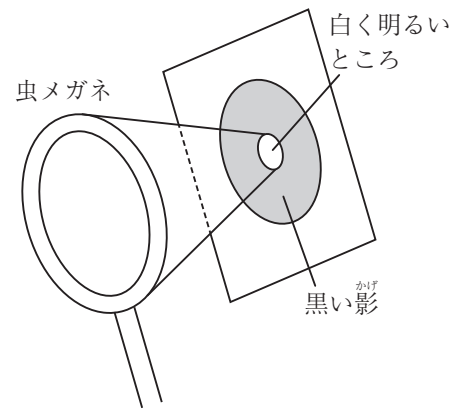


図1

(3) この虫メガネを使って紙をできるかぎり早くこがす方法を2つ答えなさい。

(4) 虫メガネで太陽をのぞいてはいけません。その理由を説明しなさい。

(5) この実験について正しくないものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 白く明るいところの周囲には必ず影ができる。

イ. 白く明るいところは、小さい虫メガネより大きい虫メガネの方が明るくなる。

ウ. 虫メガネを紙に近づけると、白く明るいところの大きさが変化するが、影の大きさはほとんど変化しない。

エ. レンズに当たったすべての光は方向を変えてから直進する。

(6) 次の文章の下線部の目的として考えられることを答えなさい。

光の速さは秒速約30万kmで、1秒間に地球を7周半するくらいの速さです。地球と太陽の間のきよりは約1億5000万kmなので、私たちが太陽の光を見たとき、その光は約500秒前に太陽から発生した光を見ていることになります。

2021年12月に、NASAがジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡^{ぼうえんきょう}を打ち上げました。この宇宙望遠鏡は、これまでのものと比べて宇宙のはるか遠くからやってきた光を検出することができます。

問題は次のページに続きます

2 塩酸、水酸化ナトリウム水よう液、食塩水、砂糖水、炭酸水を用いて次の実験 1～4を行いました。下の問いに答えなさい。

〔実験1〕

それぞれの水よう液を加熱し水を蒸発させると、（ A ）は固体が残ったが、（ B ）は何も残らなかった。

〔実験2〕

温度の異なる水100 gに砂糖をとらせるだけとかすと、20℃のときは200 gまでとけ、80℃のときは360 gまでとけた。

〔実験3〕

炭酸水に緑色のBTB液を加えると（ C ）色になった。この水よう液を加熱していくと、湯気が見られるようになってから、（ D ）色に変化した。加熱した後の水よう液は、加熱する前の炭酸水とは異なり、あわは見られなかった。

〔実験4〕

それぞれの水よう液に鉄を加えると、塩酸のみ鉄がとけた。鉄をとかした後の水よう液を蒸発皿に取り、加熱して液体を蒸発させたところ、蒸発皿に茶色がかった黄色の固体が残った。

(1) 実験1について、A、Bに当てはまる水よう液の組み合わせとして正しいものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

	A	B
ア	塩酸、食塩水、炭酸水	水酸化ナトリウム水よう液、砂糖水
イ	塩酸、水酸化ナトリウム水よう液、食塩水	砂糖水、炭酸水
ウ	食塩水、砂糖水	塩酸、水酸化ナトリウム水よう液、炭酸水
エ	水酸化ナトリウム水よう液、食塩水、砂糖水	塩酸、炭酸水
オ	水酸化ナトリウム水よう液、砂糖水	塩酸、食塩水、炭酸水

(2) 実験2について、80℃の水40 gに砂糖をとらせるだけとかしました。

① この砂糖水の濃^こさは何%ですか。式も書き、答えは小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

② この砂糖水を20℃まで冷やすと、砂糖何 gが固体として出てきますか。また、式も書きなさい。

(3) 実験3について、C、Dに当てはまる言葉の組み合わせとして正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	C	D
ア	緑	黄
イ	青	黄
ウ	青	緑
エ	黄	緑

(4) 実験3について、この実験からあわにふくまれている気体についてどのようなことがわかりますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 水の温度が高い方がより多くとける。
イ. 水の温度が低い方がより多くとける。
ウ. 水の温度はとける量に関係しない。

(5) 実験4について、茶色がかった黄色の固体は、鉄をとかす前の塩酸にとけていたものではありません。そのことを確かめるためには、どのような実験をすればよいですか。

(6) 雨水は空気中の二酸化炭素がとけているため、弱い酸性を示します。しかし地域によっては、化石燃料やごみを燃やした時に出る気体や自動車のはい気ガスにふくまれる気体が雨水にとけこみ、少し強い酸性の雨になります。これを酸性雨といいます。酸性雨が及ぼす影^{えい}響^{きょう}と酸性雨の原因となる有害な気体を空気に出さないようにするための取り組みをそれぞれ1つずつ答えなさい。

3 次の問いに答えなさい。

I 流れる水には、しん食・運ばん・たい積の3つのはたらきがあります。流れる水の速さや量によって、これらのはたらきの大きさが変わるので、流れる水はいろいろな地形を作り出します。

(1) 「流れる水の速さが」を文頭にして、①と②の地形が作られる過程をそれぞれ説明しなさい。ただし、「しん食」「運ばん」「たい積」の3つの言葉から2つずつ使って答えなさい。

①



②



(2) 河口に近い海底には川の水が運んだ土砂などがしずんでいます。図1のa～cに多くしずんでいるものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	a	b	c
ア	れき	どろ	砂
イ	砂	れき	どろ
ウ	どろ	砂	れき
エ	れき	砂	どろ

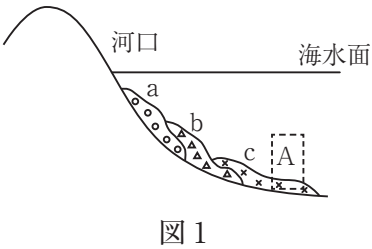
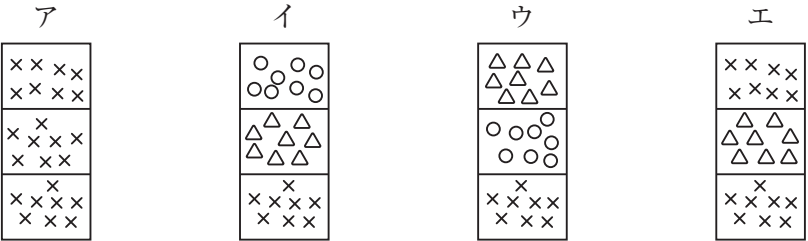


図1

(3) ゆっくり大地が押し上げられる、もしくはゆっくり海面が低下する間に、図1のAの場所にたい積した地層が地上に表れました。どのような地層になっていると考えられますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



II 図2の地点A～Cの3地点でボーリング調査を行ったところ、図3のような地層になっていることがわかりました。図2の数字は標高[m]で、実線は等高線、点線は南北方向と東西方向の直線です。また、この地域の地層には、しゅう曲や断層はなく、地点A～Cの各層の厚さは同じだったことが確認されています。

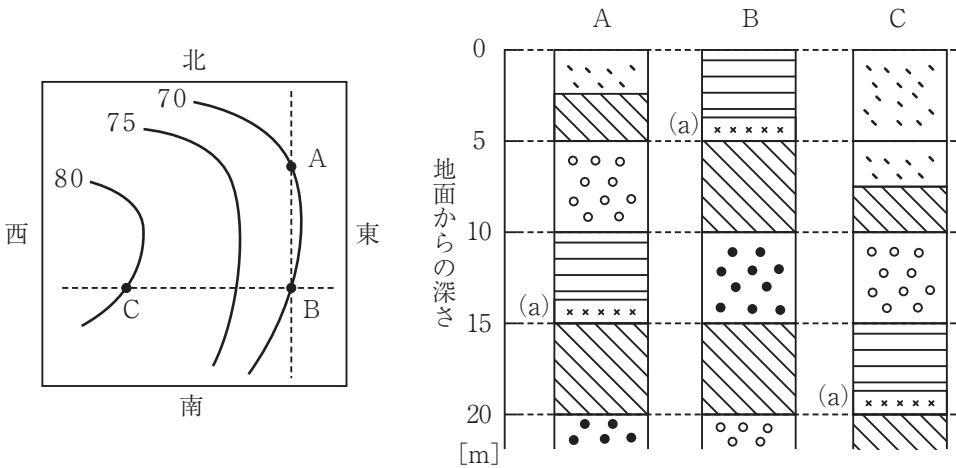


図2

図3

(4) 図3の地層(a)の下部の標高を地点A～Cでそれぞれ答えなさい。

(5) この地域の地層はどの方向に向かって低くなっていると考えられますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 北東 イ. 南東 ウ. 南西 エ. 北西

4 近年、SDGs（持続可能な開発目標）達成に向け日本でも様々な取り組みがなされています。持続可能な社会とは、将来生まれてくる人々がくらしやすい環境を残しながら、今を生きる人々も豊かにくらす社会のことです。今の社会では豊かなくらしの一方で、水や空気の汚^{よご}れ、エネルギー資源不足の心配など様々な問題が起こっています。これらを解決するためには、地球上の物事はすべてたがいにつながり合っていることを忘れてはなりません。私たち人間も、環境やほかの多くの生物と関わることで生きていくことができます。次の問いに答えなさい。

- (1) 生物どうしは「食べる・食べられる」の関係でたがいにつながっています。この関係をなんといいますか。
- (2) (1)について、生物A～Cの数をそれぞれの面積で表すと図1のようなピラミッド型になります。今、何らかの理由により生物Bの数が急に減りました。この後、生物A～Cの数はどのように変化しますか。下の文章中のア～ウに当てはまる記号をA～Cで答えなさい。

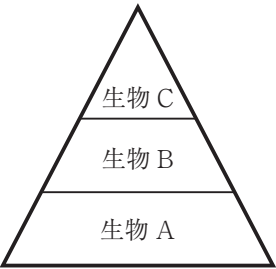


図 1

まず、生物（ア）が増え、生物（イ）が減る。その後、生物（ウ）が増え、生物（ア）が減り、生物（イ）が増えてつり合いのとれた状態にもどる。

- (3) 生物A～Cが、ワシ、カエル、ヘビのいずれかであるとしたとき、生物A～Cに当てはまる生物の名前をそれぞれ答えなさい。

- (4) 外来種により(1)の関係が変化することがあります。外来種として日本に住んでいる動物を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。また、その動物が日本にもとから住んでいる生物にどのような影響を与えているか簡単に説明しなさい。

ア. シマウマ イ. コアラ ウ. オオワシ エ. イワナ オ. ブラックバス

- (5) 下線部について、環境問題の一つに地球温暖化があります。これは空気中の二酸化炭素の増加が原因とされています。気象庁では岩手県の大気環境観測所において、毎月空気中の二酸化炭素濃度の測定を行っています。図2は2012年1月から2021年12月までの二酸化炭素濃度の測定結果をグラフにしたものです。このグラフがジグザグに折れ曲がっている理由を、植物のはたらきと関連付けて説明しなさい。

なお、1 ppmは0.0001%を表します。また、グラフの横軸は測定を行った年とその月で、「12.8」は「2012年8月」を表します。

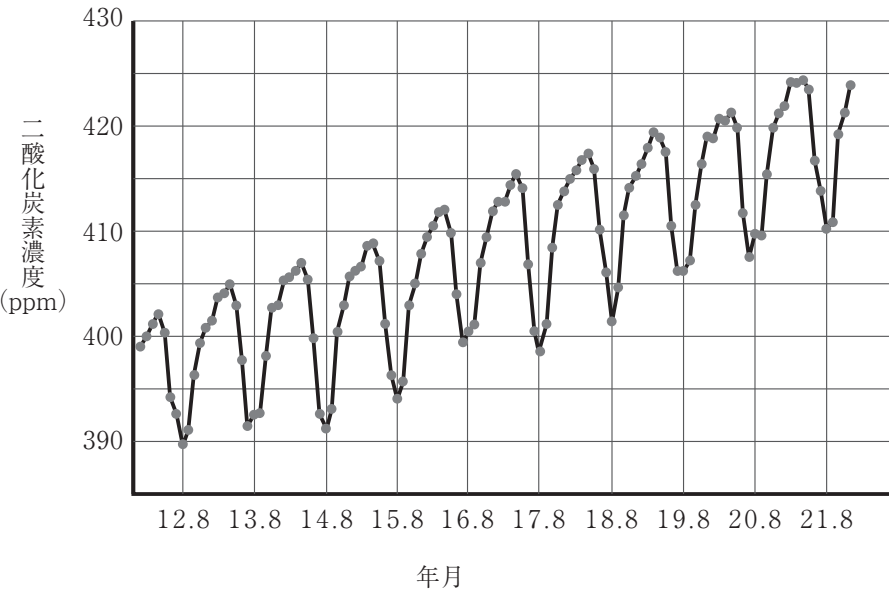


図 2

解答用紙

理 科

(第 2 回)

1

(1)	cal	(2)	①		②	
(3)						
(4)						
(5)						
(6)						

2

(1)				
(2)	①	式 答 %		
	②	式 答 g		
(3)		(4)		
(5)				
(6)	影響			
	取り組み			

3

(1)	①	流れる水の速さが						
	②	流れる水の速さが						
(2)			(3)					
(4)	A	m		B	m		C	m
(5)								

4

(1)			(2)	ア		イ		ウ	
(3)	A			B			C		
(4)	記号								
	影響								
(5)									

受験番号	氏 名	得 点

