

1 夏休みに行った旅行についてまとめました。次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

【採集】

場所：長野県なてしや蓼科山

日時：7月30日

－日記－

7月30日に東京から蓼科山に旅行に行きました。その日の夜の天体観測で、多くの星座を見つけることができました。①見たかった星座を天の川付近で確認することができました。

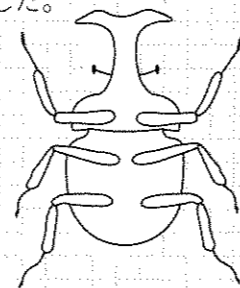
②次の日の朝に雑木林で、多くの生物を採集し名前を調べ記録しました。

－採集した生物－

カブトムシ                      ミヤマクワガタ                      カマキリ                      ダンゴムシ  
トノサマバッタ                      トカゲ                      ワラジムシ

【観察】

採集したカブトムシを観察し、(図1)のようにスケッチをしました。



(図1)

【飼育】

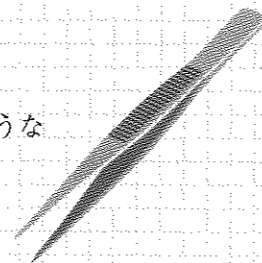
採集したカブトムシのエサを(表)の通りにつくりました。ただし、つかった酢の成分を調べると、5%のサク酸であることがわかりました。

水	アルコール	砂糖	酢
150 g	50 g	200 g	60 g

(表)

【標本の作製】

8月の終わりになり、飼育したカブトムシを(図2)のようなピンセットをつかって標本にしました。



(図2)

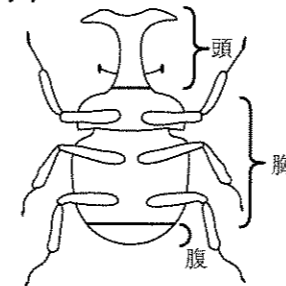
(1) 下線部①の星座はどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。  
ア. おとめ座    イ. こと座    ウ. オリオン座    エ. おおいぬ座

(2) 下線部②について、次の文の [ A ] には適する言葉を [ B ] には数字を書きなさい。

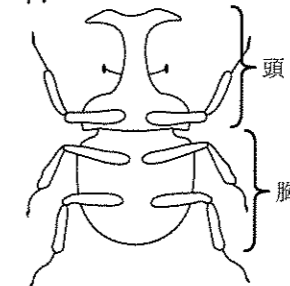
カブトムシは、クヌギの木で採集をすることができた。これは、カブトムシが [ A ] を食べているからである。また採集をした生物のなかで、こん虫でないものは、 [ B ] 種類あった。

(3) 【観察】でスケッチをしたカブトムシの各部位を正しく示したものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

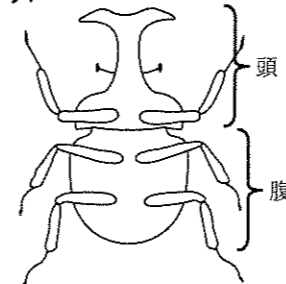
ア.



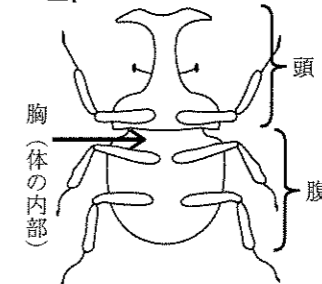
イ.



ウ.



エ.



(4) エサにリトマス試験紙をつけた時の色の変化について正しく述べているものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

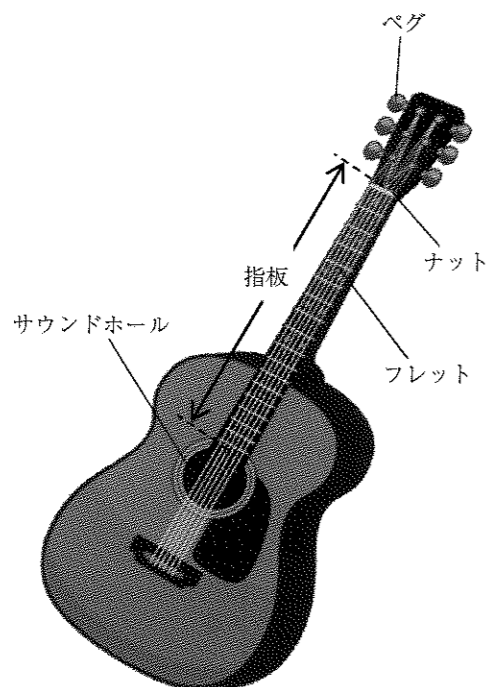
- ア. 赤色も青色も変化しなかった。
- イ. 赤色は青色になり青色は赤色になった。
- ウ. 赤色は青色になり青色は変化しなかった。
- エ. 赤色は変化せず青色は赤色になった。

(5) エサのサク酸のこさを小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。ただし、各成分は変化したり蒸発したりしないものとします。

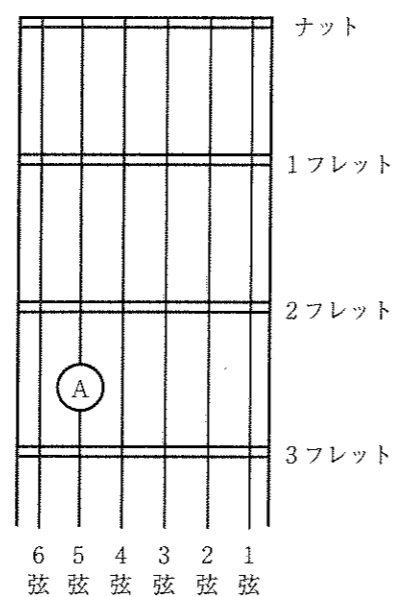
(6) 【標本の作製】で使用したピンセットでものをつまむときの「支点」「作用点」「力点」をそれぞれ解答らんの図に示しなさい。

2 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

ギターは、フレットのついた指板と6本の弦をそなえた弦楽器の一種です。(図1)は、ギターの各部位の名前を示しています。ギターで鳴らす音を指定する場合には、「〇弦〇フレット」と表記します。例えば、(図2)のようにAの位置を押さえて、サウンドホール近くで5弦をはじくと「5弦3フレット」の音が出ます。また、指板を押さえない弦を開放弦と呼び、「〇弦0フレット」と表記します。音の高低は振動数(弦が1秒間に振動する回数)によって決まり、この値が大きいほど高い音になります。(表)は、正しく音を調整した場合の、各弦の4フレットまでの音階と振動数をまとめたものです。



(図1)



(図2)

	0フレット		1フレット		2フレット		3フレット		4フレット	
	音階	振動数	音階	振動数	音階	振動数	音階	振動数	音階	振動数
1弦	ミ	330	ファ	349	ファ#	370	ソ	392	ソ#	415
2弦	シ	247	ド	262	ド#	277	レ	294	レ#	311
3弦	ソ	196	ソ#	208	ラ	220	ラ#	233	シ	247
4弦	レ	147	レ#	156	ミ	165	ファ	175	ファ#	185
5弦	ラ	110	ラ#	117	シ	123	ド	131	ド#	139
6弦	ミ	82	ファ	87	ファ#	92	ソ	98	ソ#	104

(表)

(1) (表) から、同じ弦をはじいたときの音の高さの違いについて簡単に説明しなさい。

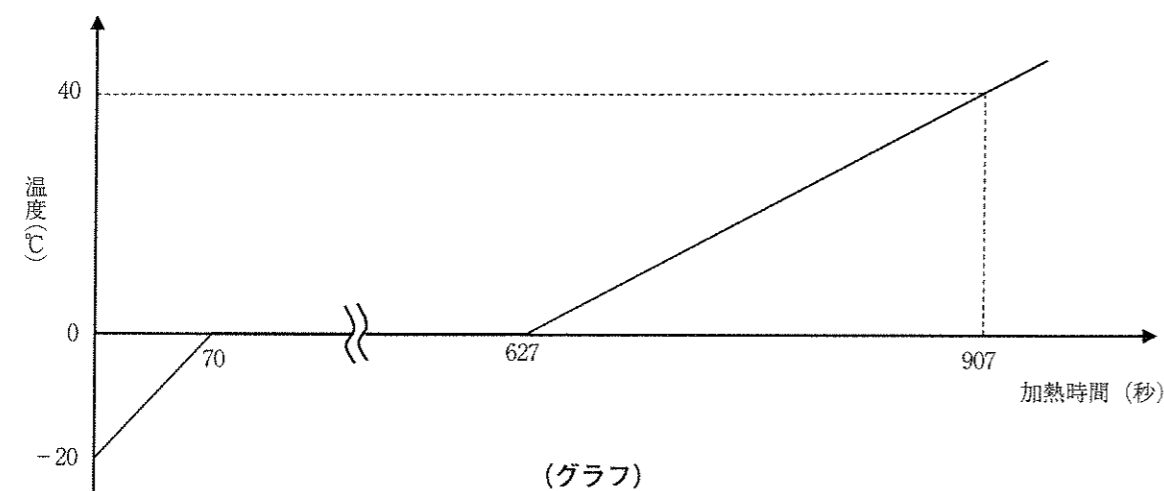
(2) ギターはペグを回して弦の張り方を強めたり弱めたりして音を調整します。調整の途中で音を確認したところ、4弦2フレットの音の振動数が150になっていました。この場合、どうすれば正しい音に調整できますか。簡単に説明しなさい。

(3) (表) から、同じフレットでも押さえる弦によって音の高さが異なることがわかります。これは、弦の張り方の強弱も関わっていますが、弦は強く張りすぎると切れてしまうため、弦の太さの違いも利用しています。(表)のように音を調整した場合、1弦と6弦ではどちらの弦のほうが太いか答えなさい。

(4) 正しく音を調整した場合の、1弦8フレットの音の音階は何ですか。また、振動数はいくらですか。

- 3 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

(グラフ) は、 $-20^{\circ}\text{C}$ の水  $200\text{g}$  に加熱装置 W で熱を加え続けたときの加熱時間と温度の関係を表したものです。加熱装置 W で加える熱は、常に一定で、氷または水のみを与えられ、外部にはにげないものとします。



- (1) ふっとうするのは加熱をはじめてから何秒後ですか。
- (2)  $200\text{g}$  のオレンジジュースに氷を入れて冷やすことを考えます。ただし、熱のやり取りをするとき、オレンジジュースはすべて水と同じであるとして、
- ① 加熱装置 W を使って、 $0^{\circ}\text{C}$ の水  $200\text{g}$  を  $30^{\circ}\text{C}$  にするには何秒かかりますか。
  - ② ①の結果と合わせて考えると、 $30^{\circ}\text{C}$  から  $0^{\circ}\text{C}$  のオレンジジュース (液体) にするには、 $-20^{\circ}\text{C}$  の氷を何  $\text{g}$  入れる必要がありますか。小数第 1 位を四捨五入して、整数で答えなさい。ただし、 $-20^{\circ}\text{C}$  の水  $200\text{g}$  を  $0^{\circ}\text{C}$  の水にするのに、 $627$  秒かかります。
- (3) 汗を蒸発させることで、人の体温を下げることを考えます。ただし、熱のやり取りをするとき、人はすべて水でできているものとし、汗もすべて水であるとして、
- ① 加熱装置 W を使って、水  $50\text{kg}$  を  $1^{\circ}\text{C}$  上げるには何秒かかりますか。
  - ② ①の結果と合わせて考えると、体重  $50\text{kg}$  の人の体温を  $1^{\circ}\text{C}$  下げるには何  $\text{g}$  の汗を蒸発させる必要がありますか。ただし、体温とほぼ同じ温度の水  $200\text{g}$  をすべて蒸発させるのに、加熱装置 W を使うと  $4000$  秒かかるものとします。

- 4 水溶液の性質を調べるために実験を行いました。次の問いに答えなさい。ただし、①～⑦のビーカーには  $1\%$  塩酸、 $2\%$  塩酸、 $4\%$  塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、アンモニア水、砂糖水、食塩水のいずれかが入っています。また、どの塩酸も  $1\text{mL}$  あたりの重さは同じものとします。

**【実験 1】**

①～⑦を加熱して水を蒸発させたところ、②には黒色の物質、①と④には白色の物質が残った。

**【実験 2】**

①～⑦にムラサキキャベツ液を加えたところ、⑤、⑥、⑦が赤色に、①、③が黄色に、②、④がむらさき色になった。

**【実験 3】**

【実験 2】より、⑤、⑥、⑦それぞれ  $10\text{mL}$  に BTB 溶液を加えて、①の水溶液を少しずつ加えたところ、ちょうど  $8\text{mL}$  加えたときに⑤、⑥の水溶液は青色、⑦の水溶液は緑色に変化した。

**【実験 4】**

【実験 2】より、⑤、⑥、⑦それぞれ  $10\text{mL}$  に BTB 溶液を加えて③の水溶液を  $8\text{mL}$  加えると⑥の水溶液だけが青色に変化した。一方⑤の水溶液は緑色に変化した。

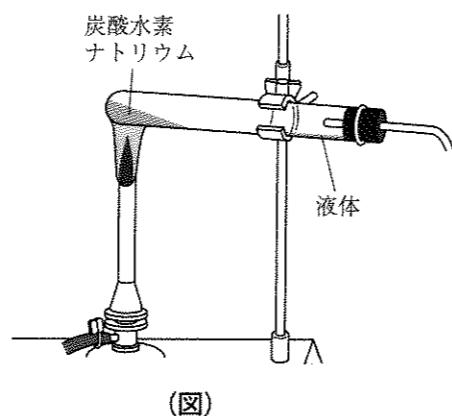
- (1) ②の水溶液は何ですか。
- (2) ①～⑦に BTB 溶液を加えて青色に変化するものはどれですか。①～⑦から全て選び番号で答えなさい。
- (3) 正しい色を示しているのはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。  
 ア. ① $10\text{mL}$  に⑤ $10\text{mL}$  を加えると BTB 溶液は黄色になる。  
 イ. ③ $10\text{mL}$  に⑤ $10\text{mL}$  を加えると BTB 溶液は青色になる。  
 ウ. ③ $10\text{mL}$  に⑥ $10\text{mL}$  を加えると BTB 溶液は緑色になる。  
 エ. ④ $10\text{mL}$  に⑦ $10\text{mL}$  を加えると BTB 溶液は青色になる。
- (4) ⑥の水溶液は何ですか。
- (5) ⑥の水溶液  $10\text{mL}$  に BTB 溶液を加えて、①の水溶液を何  $\text{mL}$  加えると緑色になりますか。また、同様に③の水溶液を何  $\text{mL}$  加えると緑色になりますか。それぞれ整数で答えなさい。

5 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

炭酸水素ナトリウムはガラスの製造や医薬品、ベーキングパウダー（ふくらし粉）、発泡性の入浴剤など、さまざまなものに利用されています。炭酸水素ナトリウムの性質を調べるために、【実験1】、【実験2】を行いました。

【実験1】

炭酸水素ナトリウムの重さをはかり、(図)のように加熱すると、試験管から気体と液体が出てきた。十分に加熱後、液体、気体の重さをそれぞれはかり(表)にまとめた。



【実験2】

炭酸水素ナトリウムと加熱後の固体をそれぞれ水にとかし、フェノールフタレイン溶液を数滴加え観察した。

	炭酸水素ナトリウム [g]	加熱後の固体 [g]	液体 [g]	気体 [g]
1回目	8.400	5.300	(a)	(b)
2回目	(c)	3.975	0.675	1.650
3回目	4.200	(d)	0.450	1.100

(表)

(3) (表) の (a)、(c) にあてはまる数値は何ですか。

(4) 【実験2】で、炭酸水素ナトリウムより、加熱後の固体の方が赤色がこくなりました。このことから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. 加熱した物質の方が酸性が弱いこと。
- イ. 加熱した物質の方が酸性が強いこと。
- ウ. 加熱した物質の方がアルカリ性が弱いこと。
- エ. 加熱した物質の方がアルカリ性が強いこと。

(1) 【実験1】のように、液体が出る実験のときに気をつけなければいけないことは何ですか。20字以内で書きなさい。

(2) 【実験1】で、出てきた気体を石灰水に通すと、白い物質ができました。この白い物質がふくまれているのはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

- ア. 水しょう    イ. 貝がら    ウ. 卵のから    エ. 大理石

- 6 インゲンマメの生育について調べるために、室温 25℃の明るい部屋で、次のような【実験 1】～【実験 6】をおこないました。あとの問いに答えなさい。

【実験 1】

ペトリ皿に湿<sup>しめ</sup>ただだし綿をしき、インゲンマメをのせた。

【実験 2】

ペトリ皿に湿ただだし綿をしき、インゲンマメをのせて光をしゃ断する箱をかぶせた。

【実験 3】

ペトリ皿に乾<sup>かわ</sup>ただだし綿をしき、インゲンマメをのせた。

【実験 4】

ペトリ皿に乾ただだし綿をしき、インゲンマメをのせて光をしゃ断する箱をかぶせた。

【実験 5】

ビーカーに水を入れ、インゲンマメを水中に沈<sup>しず</sup>めた。

【実験 6】

ビーカーに水を入れ、インゲンマメを水中に沈めて光をしゃ断する箱をかぶせた。

【結果】

1 週間後にみると、【実験 1】と【実験 2】では種子が発芽し、【実験 3】～【実験 6】では発芽していませんでした。

- (1) 次のうち、インゲンマメと同じ枚数の子葉をつけるものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。

ア. ツユクサ      イ. ススキ      ウ. タケ      エ. ナズナ

- (2) 次の①、②を調べるには、【実験 1】～【実験 6】の結果のうちどれとどれを比かくすればよいですか。

それぞれ実験番号 1～6 を用いて、組み合わせをすべて答えなさい。

- ① 種子の発芽には、空気が必要である。  
② 種子の発芽には、光は不要である。

- (3) インゲンマメの発芽には、適度な温度が必要であることを調べるために、次のような【実験 7】を追加しました。このとき、この【実験 7】の結果を、【実験 1】～【実験 6】のどの結果と比かくすればよいですか。比かくする実験を実験番号 1～6 から選びなさい。

【実験 7】

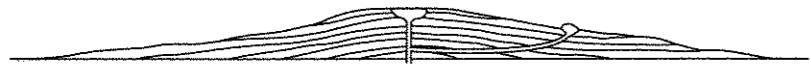
ペトリ皿に湿ただだし綿をしき、インゲンマメをのせて、冷蔵庫に入れる。

- (4) 種子が発芽した条件のうち、発芽した後も同じ条件で数日間育てたところ、葉が黄色くなり、かれてしまったものがありました。かれてしまったのはなぜですか。原因と結果がわかるように 20 字以内で答えなさい。

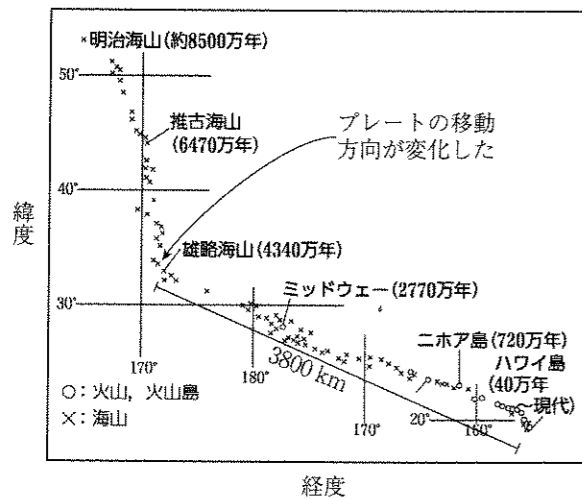
7 下の文を読み、あとの問いに答えなさい。

芝雄君は夏休みに家族といっしょにハワイ旅行に行きました。現地の博物館ではハワイ諸島や天皇海山列の解説が展示されていました。最初に現在活動中のハワイ島のキラウエア火山やマウナロア火山について見学しました。2つの火山はいずれも(図1)のように平たい形の①たて状火山であることがわかりました。また、ふん火によって火口から流れ出した溶岩は②黒色の火山岩でした。

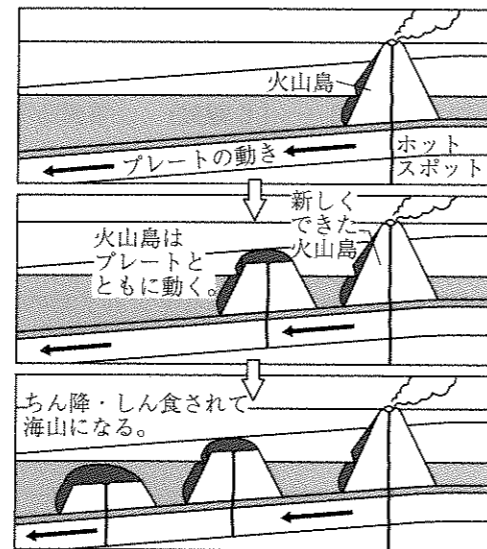
次にハワイ島周辺の火山島の分布とでき方について解説がありました。(図2)ではハワイ島から北太平洋にのびる火山島と海山が列をつくって並んでいることがわかります。また、図中の数字はそれぞれの火山島ができた火山の年代を表しており、明治海山がもっともできた年代が古く、③ハワイ島に近づくにつれて活動年代が新しいことがわかりました。(図3)は、これらの海山や火山島のでき方について説明したものです。地球の深部からわき上がるマグマの位置はつねに変わらず(ホットスポット)、その上を④太平洋プレートが動いていくことによって、火山島が次々につくられ、古い火山島は次第に、土地がちん降したり、しん食を受けながら海面下にしずみ、海山になっていったことがわかります。比かく的新しい海山の頂上部には⑤サンゴ礁が見られます。



(図1)



(図2)

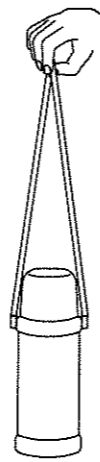


(図3)

- (1) 下線部①をつくるマグマの性質とふん火のようすについて述べたものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。
  - ア. マグマのねばりけが強く、ばく発的なふん火をする。
  - イ. マグマのねばりけが強く、おだやかなふん火をする。
  - ウ. マグマのねばりけが弱く、ばく発的なふん火をする。
  - エ. マグマのねばりけが弱く、おだやかなふん火をする。
- (2) 下線部②の岩石名を書きなさい。
- (3) 下線部③で、ハワイ島から雄略海山まできよりを 3800 km、雄略海山の形成年代を約 4300 万年とするとプレートの 1 年あたりの移動きよりは何 cm になりますか。小数第 1 位を四捨五入して整数で求めなさい。ただし、プレートの移動する速さはこの期間一定であったものとします。
- (4) 下線部④で、8500 万年前から現在までのプレートの動きについて説明したものはどれですか。ア～エから選び記号で答えなさい。
  - ア. 4300 万年前以前は北西に動いていたが、4300 万年前以降は北に動いた。
  - イ. 4300 万年前以前は北西に動いていたが、4300 万年前以降は南に動いた。
  - ウ. 4300 万年前以前は北に動いていたが、4300 万年前以降は北西に動いた。
  - エ. 4300 万年前以前は北に動いていたが、4300 万年前以降は南東に動いた。
- (5) 下線部⑤が化石として地層から見つかり、地層ができた当時の気候や環境を知ることができます。このような化石を示相化石といいます。サンゴの化石が示す当時の環境を具体的に書きなさい。

8 次の問いに答えなさい。

- (1) 芝雄君は、(図1)のようにひもを持って水とうを軽くふると、水とうがふり子になることに興味をもちました。水とうがからるときと、 $\frac{1}{3}$ まで水を入れたときでふり子の周期(1往復する時間)を比べると、 $\frac{1}{3}$ まで水を入れたときの方が周期が長くなることに気がつきました。そのようになる理由を、「重心」と「ふり子の長さ」という言葉を用いて、30字~50字で答えなさい。



(図1)

- (2) 人間の活動による世界の平均気温上昇は16世紀産業革命以降から2017年時点ですでに約1.0℃になりました。現在の度合いで温暖化が進行すれば、それによってもたらされる環境への影響は大きくなると考えられています。2018年10月にIPCC(気候変動に関する政府間パネル)は、温暖化に関する基準を以下のように発表しました。

「地球温暖化を1.5℃以内にするためには、社会のあらゆる側面ですぐに幅広い、これまでに例を見ない変化が必要だ。地球温暖化を2℃でなく、1.5℃にすれば、人間と自然にとって明らかな利益となり、より持続可能で公平な世界を確保することができる可能性がある。」

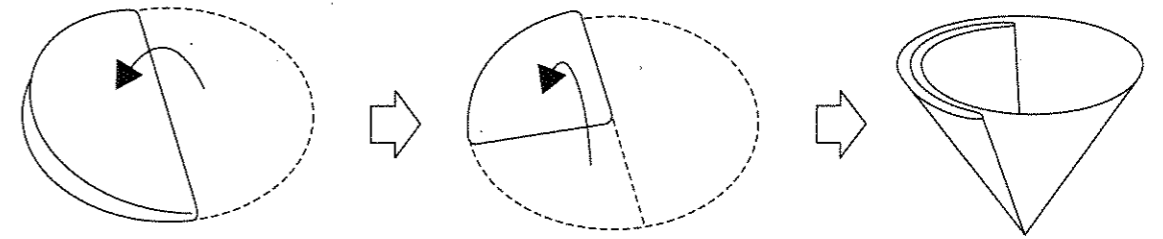
温暖化を解決できるであろう、下線部の具体的な例を以下の条件にそって考え50字以内で答えなさい。

[条件]

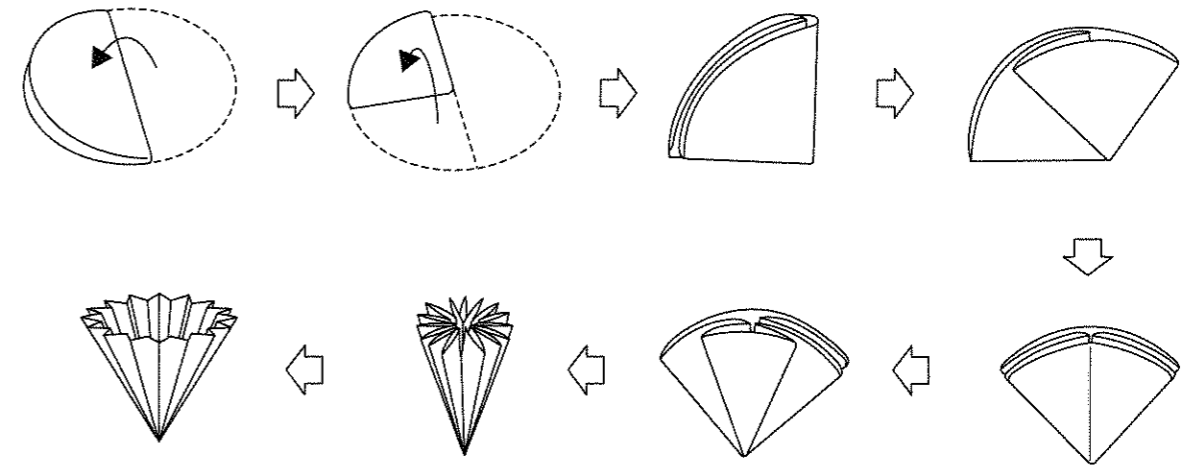
温暖化の原因は、二酸化炭素などの温室効果ガスであるとする。

今ある技術を利用して、これまでにない変化を起こす。

- (3) ろ過をするときに、ろ紙の折り方は2つあります。(図2)は四つ折りといい、(図3)はひだ折りといいます。四つ折りと比べて、ひだ折りの優れているところはどこですか。理由をふくめ、50字以内で書きなさい。



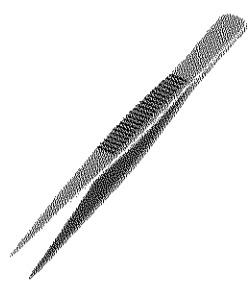
(図2)



(図3)

# 2020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)	(3)	(6)
		A	B	
	(4)	(5)		
			%	

※
---

2	(1)			
	(2)		(3)	(4)
			音階	振動数

※
---

3	(1)	(2)		(3)	
		①	②	①	②
	秒	秒	g	秒	g

※
---

4	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
					①	③
					mL	mL

※
---

5	(1)											
	(2)	(3)				(4)						
		(a)	(c)									

※
---

6	(1)	(2)				(3)
		①	②			
	(4)					

※
---

7	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
			cm		

※
---

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

