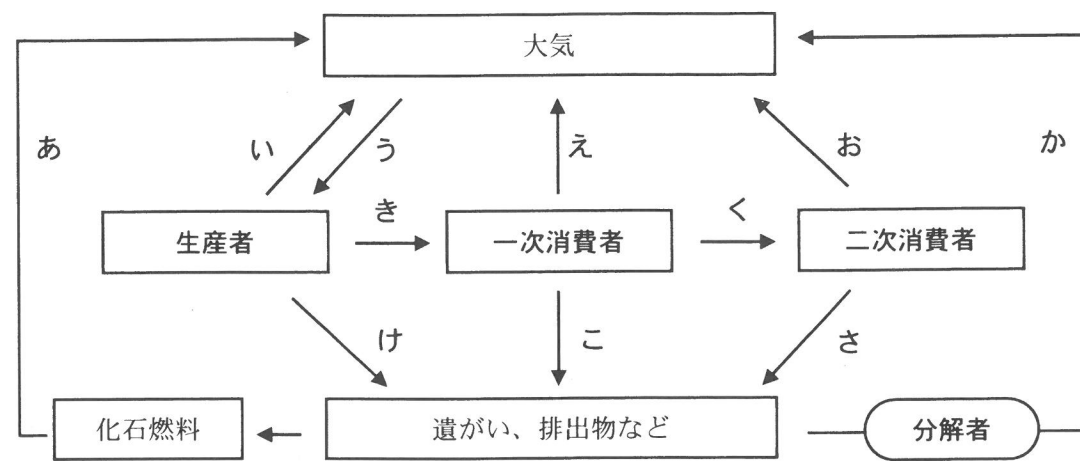


〔1〕 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

地球の生態系では、食物連鎖などを通じてさまざまな物質が移動しています。植物は生産者と呼ばれ、太陽エネルギーを使って、二酸化炭素や水から栄養分をつくっています。また、動物は消費者と呼ばれ、植物がつくった栄養分を取りこみ、それを使って生きています。生産者を直接食べる消費者は一次消費者、一次消費者を食べる消費者は二次消費者と呼ばれています。また、生産者や消費者の遺がいや排出物はやがて菌類などの分解者によって分解されます。一部は分解されずに化石燃料になりますが、ほとんどは分解されて二酸化炭素となり、大気中にもどります。

下の図の矢印は炭素を含んださまざまな物質が移動する様子を示したものです。



問1 文章中の下線部について、次の生物から一次消費者を2つ選び、記号で答えなさい。

ア ミミズ イ ムカデ ウ クモ エ モグラ オ ダンゴムシ

問2 二酸化炭素の増加が地球温暖化につながるとして、問題になっています。現在の大気中の二酸化炭素の割合はどれくらいですか。ふさわしいものを以下から2つ選び、記号で答えなさい。

なお、ここでは小さい割合を表すために、%のほかに ppm（百万分率）という単位も使っています。1ppm は 100 万分の 1 の割合を表します。

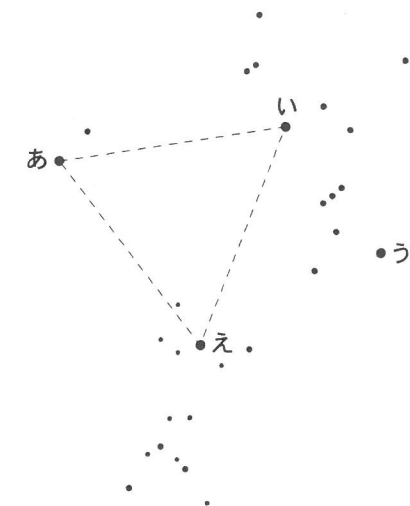
ア 0.0004% イ 0.004% ウ 0.04% エ 0.4% オ 4%
カ 0.04ppm キ 0.4ppm ク 4ppm ケ 40ppm コ 400ppm

問3 大気中の二酸化炭素が年々増加しているのは、図中の矢印の流れの中に増加したり、減少したりしているものがあるためです。増加していることが問題となっている矢印はどれですか。また、減少していることが問題となっている矢印はどれですか。ふさわしいものをあ～さからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

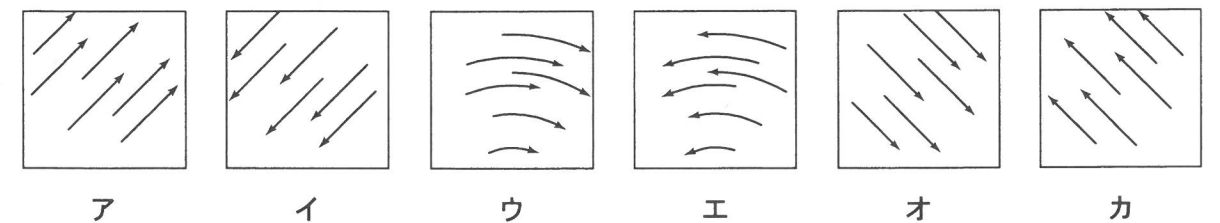
問4 物質の中には、生産者 → 一次消費者 → 二次消費者と食物連鎖を通じて物質の体内濃度が增加するものが知られています。この現象は生物濃縮といいます。生物濃縮が起こる多くの物質の特性として考えられるものを以下から2つ選び、記号で答えなさい。

ア 体内で分解されやすい物質である。 イ 体内で分解されにくい物質である。
ウ 体内から排出されやすい物質である。 エ 体内から排出されにくい物質である。

〔2〕 2月のある日の20時ごろに東京（北緯36°、東経140°）で南の空を観察しました。図は、あ、い、えを結んだ冬の三角と、それらの星を含む星座を示したものです。以下の問いに答えなさい。

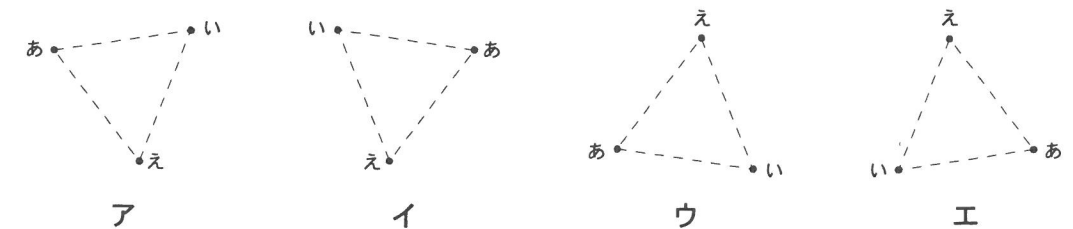


問1 南の空の星はどのように動きますか。ふさわしいものを以下から選び、記号で答えなさい。



問2 冬の三角の星あ、い、えのうち、地平線に出ていた時間も最も短い星はどれですか。その星の記号と名前を答えなさい。

問3 冬の三角は、南半球でも見ることができます。オーストラリアのシドニー（南緯34°、東経150°）で同じ日の同じときに北の空に冬の三角が見られました。このときの見え方としてふさわしいものを以下から選び、記号で答えなさい。



問4 図中の星あ～えの中で、赤色に見える1等星を選び、記号で答えなさい。また、この星が赤く見える理由としてふさわしいものを以下から選び、記号で答えなさい。

ア 星の表面に赤い岩石が多い。
イ 星からの光が地球の大気を通ることで、赤い光だけになる。
ウ 星の表面温度が他の星より低いので、赤く光る。
エ 星と地球の距離が他の星より遠いので、赤く見える。

問5 2018 年 7 月、ある星が地球に大接近し、空に赤くかがやく様子が見られました。この星の説明としてふさわしいものを 2 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 真夜中に見られるときもある。
- イ 大きく満ち欠けする。
- ウ 太陽との距離が地球より近い。
- エ 人類が行ったことがある。
- オ みずから光りかがやいている。
- カ 星の表面に赤い岩石が多い。

〔3〕 物質が変化する際には熱が発生することがあります。例えば、塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えて中和が起こると水溶液の温度が上昇します。これについて次のような実験を行いました。以下の問いに答えなさい。ただし実験中、次のことが成り立っているものとします。

- ・ 使用する水酸化ナトリウム水溶液と塩酸の濃さ、および混ぜる前の温度はどの実験でも同じである。
- ・ 発生した熱はすべて水溶液の温度を上げることだけに使われる。
- ・ 水溶液 1 cm³ の温度を 1℃ 上げるのに必要な熱の量はどの水溶液でも等しい。
- ・ 混ぜ合わせた後の水溶液の体積が同じならば、水溶液の上昇温度は反応した水酸化ナトリウム水溶液の体積に比例する。

- 【実験 1】 水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を 100cm³ ずつ混ぜ合わせると、水溶液の温度が 6.7℃ 上がった。次に、この水溶液を加熱して水をすべて蒸発させると 5.85g の白い物質が得られた。
- 【実験 2】 水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を、体積が合計 200cm³ になるようにいろいろな割合で混ぜ、上昇温度を測定した。この実験の結果の一部を右の表にまとめた。また、表の結果をグラフにしたものが図である。
- 【実験 3】 水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を、実験 2 でもっとも上昇温度が高かった割合で混ぜ、上昇温度を測定した。このときの体積は合計 800cm³ であった。次に、この水溶液を加熱して水をすべて蒸発させ、得られた白い物質の重さを測定した。

問1 塩酸の説明として、誤ったものを 2 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 塩化水素がとけた水溶液である。
- イ 鼻をさすようなにおいがする。
- ウ 赤色リトマス紙を青色に変える。
- エ 石灰石をとかし、酸素を発生させる。
- オ 電気を通す水溶液である。

問2 実験 2 において、中和してちょうど中性になったときの水酸化ナトリウム水溶液の体積は、塩酸の体積の何倍ですか。

問3 実験 1 で得られた白い物質の名前を答えなさい。複数の物質が考えられる場合は、すべて答えなさい。

問4 実験 2 で上昇温度が 5.0℃ となるような割合で水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を混ぜた後、鉄とアルミニウムを加えて反応の様子を観察します。このとき観察される反応の様子として考えられるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 鉄からもアルミニウムからも気体が発生した。
- イ アルミニウムからは気体が発生したが、鉄からは気体が発生しなかった。
- ウ 鉄からは気体が発生したが、アルミニウムからは気体が発生しなかった。
- エ 鉄からもアルミニウムからも気体は発生しなかった。

問5 実験 3 での上昇温度は何℃ですか。また、このとき得られた白い物質の重さは何 g ですか。

表 実験 2 の結果の一部

水酸化ナトリウム水溶液の体積 (cm ³)	30	60	170	190
塩酸の体積 (cm ³)	170	140	30	10
水溶液の上昇温度 (℃)	2.0	4.0	6.0	2.0

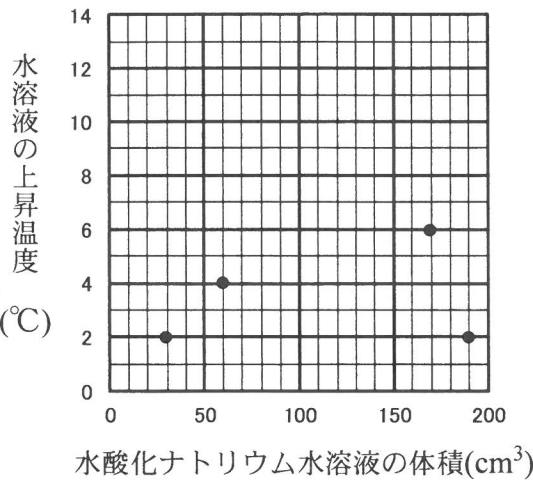
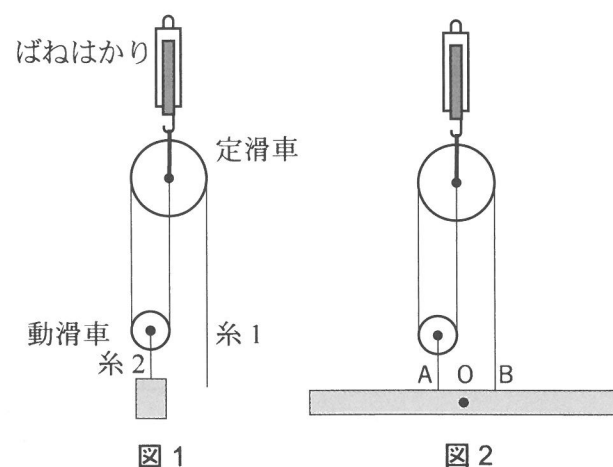


図 実験 2 の結果の一部

〔4〕 図1のように直径16cmの滑車をばねはかりにつるし、定滑車としました。その中心軸からつるした糸に直径8cmの滑車をかけ、動滑車とします。糸の反対側は定滑車にかけ、下にのばしてあります。この下にのばした糸を糸1、動滑車の中心からつるした糸を糸2とします。ただし、滑車や糸はとても軽いので、その重さは無視することとします。この糸1や糸2にいろいろなものをつるす実験を行いました。以下の問いに答えなさい。

まず、図1のように、糸2に50gのおもりをつるし、糸1を手で下に引いて、おもりを静止させました。

問1 このとき、手が引く力は何gですか。また、ばねはかりは何gを示しますか。



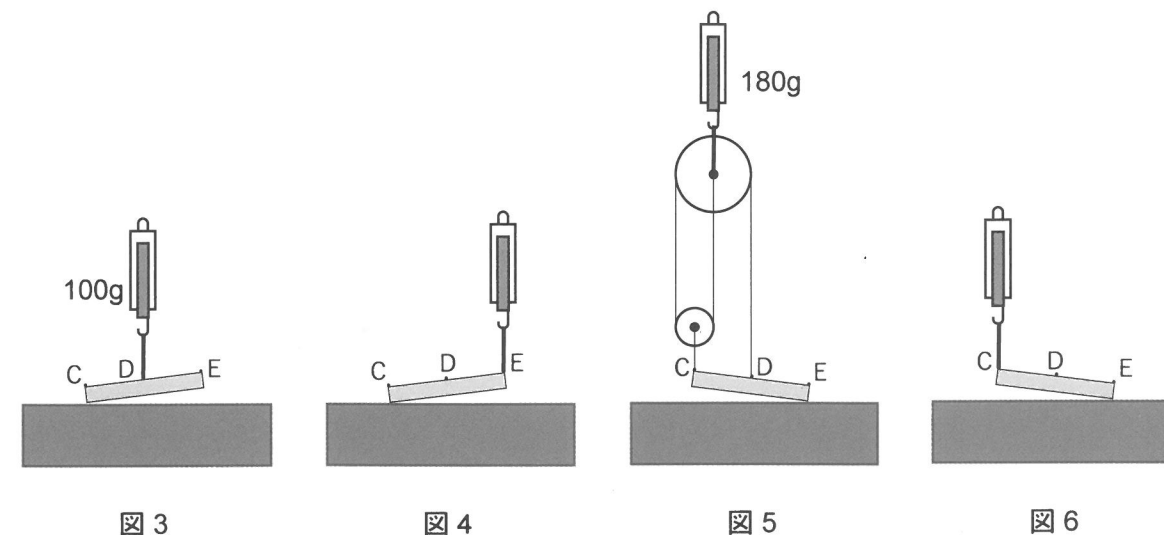
次に、太さと材質が一樣な60gの棒を用意し、図2のように糸1と糸2をともに棒に付けてつるしたところ、棒が水平につりあいました。糸はいずれもまっすぐ上下にのびていて、棒をつるした2か所AとBは12cmはなれています。

問2 このとき、棒の中心Oがどの位置にあれば、棒は水平につりあいますか。以下から正しいものを選び、記号で答えなさい。

- ア OがAとBのちょうど真ん中にあるときのみ水平につりあう。
- イ OがAから4cm、Bから8cmの位置にあるときのみ水平につりあう。
- ウ OがAから8cm、Bから4cmの位置にあるときのみ水平につりあう。
- エ OがAから4cm、Bから8cmの位置とAから8cm、Bから4cmの位置の間であれば、どこでも水平につりあう。
- オ OがAとBの間であれば、どこでも水平につりあう。

今度は太さは一定ですが、中に金属のおもりを含んだ長さ24cmの棒を机の上に置きます。この棒には両端と中央の3か所に糸をかけることができ、これらの点を図のようにC、D、Eと名付けます。初めは滑車を使わずに中心Dにばねはかりを付け、ゆっくりと少しだけ持ち上げたところ、図3のようにCが机についたまま、E側が持ち上がり、ばねはかりは100gを示しました。

問3 図4のように、滑車を使わずにEにばねはかりを付けて、ゆっくりと少しだけ持ち上げると、ばねはかりは何gを示しますか。

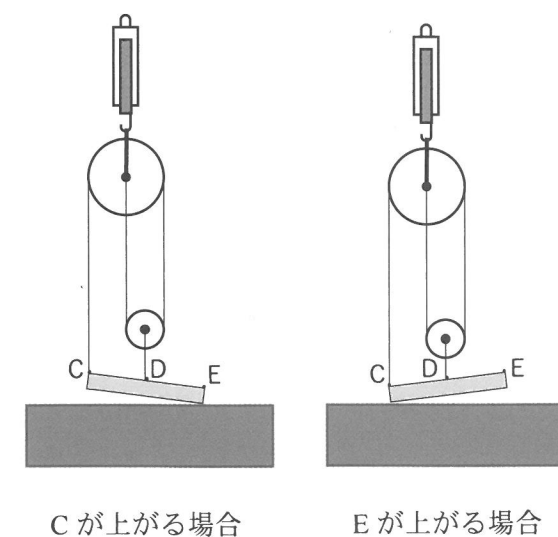


次に、糸2を左端Cに、糸1を中心Dにつけ、ばねはかりをゆっくりと持ち上げたところ、図5のようにEが机についたまま、C側が持ち上がり、ばねはかりは180gを示しました。

問4 図6のように、滑車を使わずにCにばねはかりを付けてゆっくりと少しだけ持ち上げると、ばねはかりは何gを示しますか。

問5 この棒を1か所でつるし、水平に持ち上げるには左端Cから何cmのところをつるせばよいですか。

問6 最後に、この棒の左端Cに糸1を、中心Dに糸2をつけ、ばねはかりをゆっくりと持ち上げたところ、片側がわずかに持ち上がりました。このとき持ち上がったのはCですか、Eですか。また、ばねはかりは何gを示しますか。



〔以下余白〕

2019年度 第 1 回	理 科	受験 番号					氏 名	
-----------------	-----	----------	--	--	--	--	--------	--

[1]

問1		問2		問3		問4	
				増加	減少		

[2]

問1	問2		問3	問4	
	記号	名前		星	理由
問5					

[3]

問1		問2	問3	
		倍		
問4		問5		
	上昇温度		重さ	
	℃		g	

[4]

問1		問2	問3	問4
手が引く力	ばねはかり		g	g
g	g			
問5		問6		
	記号	ばねはかり		
	cm		g	

合 計	
--------	--