

1 次の問いに答えなさい。

(1) 文中の **A** にあてはまる語句を漢字二文字で答えなさい。

気象庁では、大雨によって重大な災害が起きるおそれがあるときに、大雨警報(はいほう)を発表し警戒(けいかい)を呼びかけます。これに加えて、この大雨警報を発表する基準をはるかにこえ、数十年に一度の大雨が予想されるときには、大雨 **A** 警報を発表します。

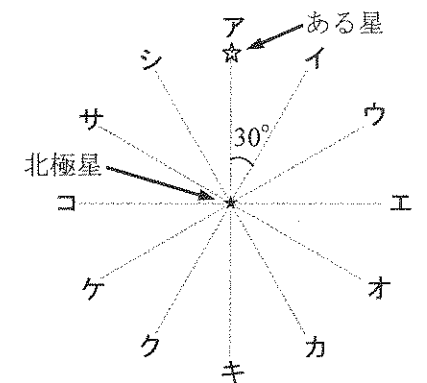
(2) 文中の **B**、**C**、**D** にあてはまる語句として最も適するものを、次のア～ケからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何回答してもよいものとします。

2014 年 10 月 8 日に、日本で皆既(かいき)月食を見ることができました。月食とは、三つの天体が **B** というように一直線に並ぶとき、つまり、月の見え方が **C** のときにだけ起こります。このときに日本で観測された皆既月食の間には、太陽系の **D** の一つである天王星を月の近くで見ることができました。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| ア 太陽一月一地球 | イ 太陽一地球一月 | ウ 地球一太陽一月 |
| エ 新月 | オ 半月 | カ 満月 |
| キ 惑星(わくせい) | ク 彗星(すいせい) | ケ 恒星(こうせい) |

(3) 文中の **E**、**F** にあてはまる位置として最も適するものを、図中のア～シからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を二回答してもよいものとします。

図は札幌で 11 月 1 日の午後 8 時の北の空を表したものです。このとき「ある星」が北極星の真上のア的位置に見えました。同じ場所で、その 2 時間後の午後 10 時には「ある星」は **E** の位置に見えました。また、同じ場所で、翌年の 2 月 1 日午後 6 時には「ある星」は **F** の位置に見えました。



理科の問題は次のページからです。

2 次の問いに答えなさい。

(1) 植物についての説明として最も適するものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア コケは、水分と栄養分の吸収をからだの表面全体で行う。
- イ ヘチマは、一つの花にめしべ、おしべ、花びら、がくがある。
- ウ サクラは、お花とめ花がある。
- エ タンポポは、二酸化炭素と水を気孔(きこう)から吸収して光合成を行う。

(2) 図1は、ヒトの血液の循環(じゅんかん)の様子をおおまかに表したものです。実線(—)と点線(---)は血管を表し、矢印の向きは血液の流れる向きを表しています。この図についての説明として最も適するものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 実線は動脈(どうみゃく)を表していて、実線上のどこでも、たくさんの酸素がふくまれた、あざやかな赤色の血液が流れている。
- イ 点線は静脈(じょうみゃく)を表していて、点線上のどこでも、たくさんの二酸化炭素がふくまれた、黒ずんだ赤色の血液が流れている。
- ウ 血管aには、実線と点線の中で最もたくさんの酸素がふくまれた血液が流れている。
- エ 血管bには、実線と点線の中で最もたくさんの栄養分がふくまれた血液が流れている。
- オ 血管cには、実線と点線の中で最もたくさんの不要物がふくまれた血液が流れている。

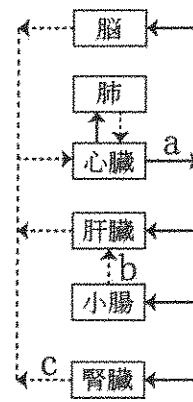


図1

(3) 図2は、ある海岸の岩場での食物連鎖(れんさ)の一部を表したものです。

ヒトデ、ヒザラガイ、カサガイは岩場を動き回って食物をさがしますが、紅藻(こうそう)(海藻の一種)、フジツボ、イガイ、カメノテは岩場にからだをくっつけて動かずに生活する生物です。図中の矢印は、矢印の向きへ食べられることを表しています。また、図中の数値は、ヒトデの食物の重さのうち、その食物の大部分はフジツボとイガイであることを表しています。

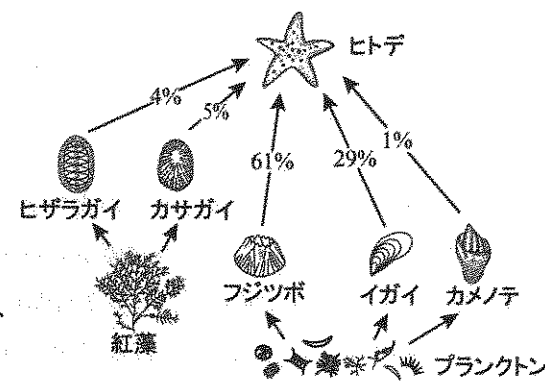


図2

あるときから、この海岸のすべてのヒトデをとりぞぎ続けたところ、やがて、ヒザラガイとカサガイがほとんどいなくなりました。この理由として最も適するものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア ヒザラガイとカサガイがおたがいを食べ始めたため。
- イ カメノテがヒザラガイとカサガイを食べつくしたため。
- ウ プランクトンが不足し、フジツボやイガイの数が減少したため。
- エ 紅藻が岩場で生活できなくなったため。

(4) ある植物の発芽した種(たね)30個を、十分な量の空気とともに、図3のような装置の中に入れ、この装置を25℃の暗室に置いて、ガラス管の中の色のついた水滴(しずく)の移動を1時間観察しました。この実験を小さな試験管に水酸化ナトリウム水溶液(すいこうえき)を入れて行ったときには、(あ)図中の矢印の向きに水滴が10目盛り移動しました。同じように、この実験を小さな試験管に水を入れて行ったときには、(い)図中の矢印の向きに水滴が3目盛り移動しました。この実験での水滴の移動は、発芽した種(たね)が気体を吸収したり、放出したりすることと、小さな試験管に入れた液体による気体の吸収によって起きています。また、水酸化ナトリウム水溶液は装置中のすべての二酸化炭素を吸収し、他の気体は吸収しませんが、水は装置中のどんな気体も吸収しないものとします。下線部(あ)、(い)の目盛りの大きさが表すものとして最も適するものを、次のア～クからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を二回答えてもよいものとします。

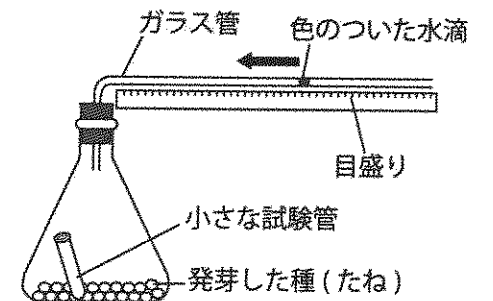


図3

- ア 「種(たね)が吸収した酸素の体積」
- イ 「種(たね)が放出した酸素の体積」
- ウ 「種(たね)が吸収した二酸化炭素の体積」
- エ 「種(たね)が放出した二酸化炭素の体積」
- オ 「種(たね)が吸収した酸素の体積」－「種(たね)が放出した二酸化炭素の体積」
- カ 「種(たね)が放出した酸素の体積」－「種(たね)が吸収した二酸化炭素の体積」
- キ 「種(たね)が吸収した酸素の体積」＋「種(たね)が放出した二酸化炭素の体積」
- ク 「種(たね)が放出した酸素の体積」＋「種(たね)が吸収した二酸化炭素の体積」

3 物質を燃やしたり、加熱したりすることで、物質が結びついたり離れたりする変化（これを「化学変化」といいます）を調べることができます。例えば、空気中で銅の粉末を加熱すると、銅は空気中の酸素と結びついて、銅とは性質が異なる黒色の物質ができます。このように（あ）酸素と結びついて別の物質に変わる化学変化を「酸化」といい、できた別の物質を酸化物といいます。また、酸化物から酸素が離れる化学変化を「還元（かんげん）」といいます。酸化や還元では、酸素と結びついたり離れたりする銅のような物質の重さと、その酸素の重さには比例の関係があります。さらに、化学変化においては、変化前と変化後ではその化学変化にかかわっている物質全体の重さが変わらないということが分かっています。

酸化と還元の二つの化学変化を調べるために、以下の【実験 1】と【実験 2】を行いました。

【実験 1】

活性炭（炭素）の粉末を用いて、活性炭と酸素がどのように結びつくのかを調べるために、実験①～③を行って、その結果を表 1 にまとめました。

表 1

	実験	結果
①	1.2 g の活性炭を空気が少ない中で不完全に燃焼（ねんしょう）させる。	活性炭はすべて反応して無くなり、有毒な気体 A のみが 2.8 g 発生した。
②	1.2 g の活性炭を空気中で完全に燃焼させる。	活性炭はすべて反応して無くなり、気体 B のみが 4.4 g 発生した。
③	2.8 g の気体 A を空気中で完全に燃焼させる。	気体 A はすべて反応して無くなり、気体 B のみが X g 発生した。

(1) 下線部（あ）について、酸化と考えられるものを、次のア～キから三つ選び、記号で答えなさい。

- ア 硫黄（いおう）を空気中で燃焼すると、刺激臭（しげきしゅう）のある気体に変化した。
- イ ドライアイス（ドライアイス）を空気中で放置しておくと、気体に変化した。
- ウ 食塩（しょくえん）を試験管に入れてガスバーナーで加熱すると液体に変化した。
- エ 水を加熱すると水蒸気に変化した。
- オ スチールウール（スティールウール）を空気中で加熱すると、赤く光り、別の物質に変化した。
- カ 石灰水（せっかすい）に二酸化炭素（にさんかたんそ）を通すと、石灰水が白くにごった。
- キ 鉄くぎ（てつくぎ）を空気中で放置しておくと、赤いさび（さび）ができた。

(2) 実験①～③における気体 A と気体 B を、それぞれ漢字で答えなさい。

(3) 表 1 の X にあてはまる数値を答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第二位を四捨五入して、小数第一位まで答えること。

(4) 【実験 1】の②、③のそれぞれを、活性炭と気体 A の重さを変えて行いました。すると、活性炭に結びついた酸素の重さと、気体 A に結びついた酸素の重さがどちらも同じになりました。このときの、燃焼する前にあった活性炭と気体 A の重さの比を最も簡単な整数の比で答えなさい。

【実験 2】

銅の粉末を用いて、銅と酸素がどのように結びついたり離れたりするのかを調べるために、実験④～⑥を行って、その結果を表 2 にまとめました。ただし、表中の気体 A と気体 B は【実験 1】の気体 A と気体 B と同じものです。

表 2

	実験	結果
④	6.4 g の銅の粉末を空気中で加熱する。	銅の粉末はすべて反応して、黒色の銅の酸化物のみが 8 g できた。
⑤	実験④でできた 8 g の銅の酸化物と、いろいろな重さの活性炭を空気が存在しない条件で加熱する。	加えた活性炭の重さにかかわらず、気体 A は発生せず、気体 B と銅ができた。
⑥	実験④でできた 8 g の銅の酸化物を気体 A の中で加熱する。	銅の酸化物はすべて反応して、気体 B と銅の二種類のみができた。

(5) 【実験 2】の実験⑤で、活性炭を 0.6 g にすると、銅の酸化物と活性炭はすべて反応して無くなり、残った固体は銅だけでした。活性炭を 0.6 g よりも少なくすると、残った固体は銅と、銅の酸化物でした。また、活性炭を 0.6 g よりも多くすると、残った固体は銅と活性炭でした。

実験⑤で活性炭 0.3 g、0.6 g、0.9 g、1.2 g をそれぞれ別々に加えたとき、加えた活性炭の重さと、残った固体の重さの関係を表すグラフを答えなさい。ただし、解答用紙のグラフには、活性炭を加えていないときの固体の重さを示す点があらかじめ描（えが）かれているので、残った固体の重さを示す点を 4 点 描き、となり合う点と点を直線で結びなさい。

(6) 【実験 2】の実験⑥について、8 g の銅の酸化物を気体 B と銅にすべて変化させる場合、気体 A は少なくとも何 g 必要になるかを、【実験 1】、【実験 2】を参考にして答えなさい。ただし、答えが小数になるときは、小数第二位を四捨五入して、小数第一位まで答えること。

4 図1は、厚さも材質も一様な長方形の板を表しています。板面上の点線はすべて同じ大きさの正方形になっていて、図中の点A～Oは、それぞれの正方形の角(はし)を表しています。また、点Cを「回転中心」とします。「回転中心」は棒をさすことができるようになっていて、図2のように、水平な棒と板が垂直なまま、棒を軸(いく)として、板がなめらかに回転できるようになっています。点A～Oの各点には、小さな同じおもり「●」を1か所に1個だけとることができる。図3と図4は、点Cの「回転中心」にさした棒を水平にして、それぞれ点A、点Fにおもりをとりつけた様子を表しています。どちらの場合でも、この後、二つ目のおもりを点E、J、Oのいずれの点にとりつけて手をはなしても、辺AEが水平のまま、板を静止させることができました。

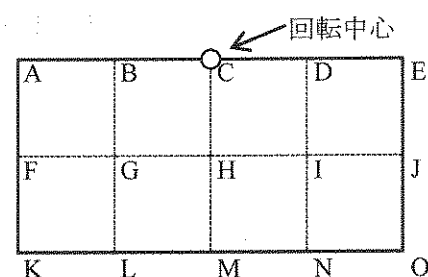


図1

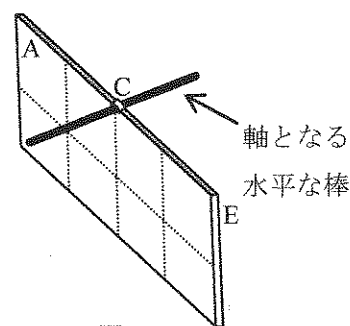


図2

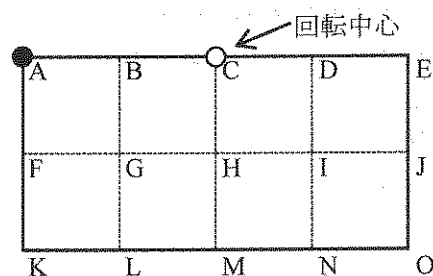


図3

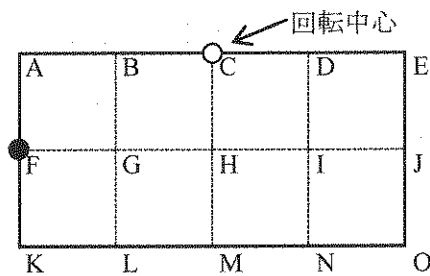


図4

(1) 図5のように点Fと点Gにおもりをとりつけます。この後、さらに2個のおもりをどこかにつけて手をはなし、辺AEを水平に静止させたいと思います。まず、1個のおもりを点Jにとりつけたとき、もう1個のおもりをとりつけられる点は何か所ありますか。

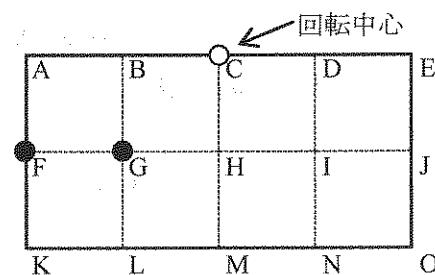


図5

(2) 図5の状態から、今度はさらに3個のおもりを同時にどこかにとりつけて手をはなし、辺AEを水平に静止させたいと思います。おもりをとりつけられる点を、点D、E、I、J、N、Oの中から選び、「DとEとI」のように一組答えなさい。ただし、二組以上の点の組み合わせがある場合は、その中から一組だけを選んで答えること。

(3) 図6のように、図1と同じ厚さ、材質、形の板を用意し、点Aを「回転中心」にしました。点Aの「回転中心」にさした棒を水平にして、おもりを1個もとりつけない状態で手をはなすと、図6のように点Aの真下に点Hと点Oがくる状態で静止しました。次の①～③では、手をはなしても図6の状態に静止するような、おもりのとりつけ方を考えたいと思います。それぞれの場合に当てはまる点を、点A、点H、点O以外の点B～G、点I～Nの中から選び、記号で答えなさい。

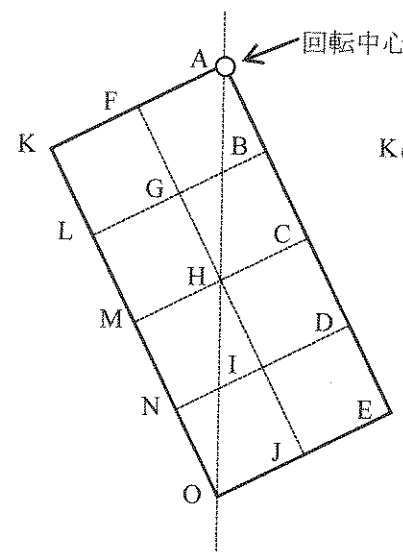


図6

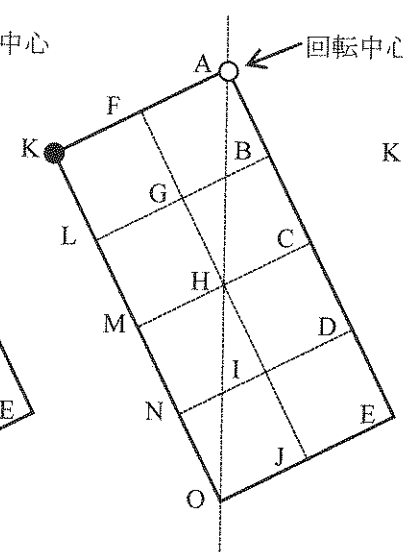


図7

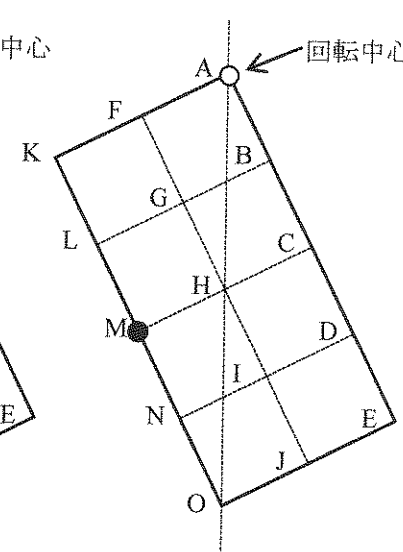


図8

① 図7のように、はじめに点Kにおもりをとりつけます。さらにもう1個のおもりをとりつけられる点を1か所答えなさい。

② 図8のように、はじめに点Mにおもりをとりつけます。さらにもう1個のおもりをとりつけられる点を2か所答えなさい。

③ 図8のように、はじめに点Mにおもりをとりつけます。さらにもう2個のおもりを同時にとりつけられる点を「BとC」のように二組答えなさい。ただし、三組以上の点の組み合わせがある場合は、その中から二組だけを選んで答えること。