

1 E子さんとK先生の次の会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

E子：先生、夏休みに家族旅行で草津に行って来ました。

K先生：温泉に入ったのかな。気持ちよかったでしょう。

E子：お父さんとお母さんは楽しんでいましたが、私は硫黄の臭いがちょっと苦手で…。

K先生：なるほど。どんな臭いだった？

E子：ア臭いでした。

K先生：その臭いは「硫化水素」とよばれる気体の臭いだよ。硫黄そのものには臭いが無いんだ。草津の温泉には硫化水素がとけているんだよ。ところで、私が夏休みに読んだ小説にも硫化水素が出てきたよ。

E子：偶然ですね。温泉の話だったんですか？

K先生：硫化水素で人を殺害しようとする話で、温泉地で事故に見せかけるといったものだったよ。

E子：ちょっと待って下さい。硫化水素で人が死ぬんですか？

K先生：そうだよ。(a)硫化水素は人体にとって有毒な気体なんだ。温泉地では、地表の穴から硫化水素を含んだ火山ガスがもれることもある。そして、硫化水素は空気より重い気体で、くぼんだ地形にたまりやすいんだ。だから、自然の中でも硫化水素の中毒事故は起こりうるんだよ。

E子：そうなんですね。でもそんな話を聞くと温泉に入るのが怖くなってしまいます。

K先生：濃度がうすければ健康に影響はないし、温泉施設では中毒事故が起こらないように、しっかり対策しているから大丈夫だよ。(i)環境省のガイドラインによると、硫化水素の濃度が「(j)50ppmを超えると頭痛・めまい・吐き気、300ppmを超えると意識不明、700ppmを超えると30分で生命危機」と書いてあるね。これに対して、温泉施設では「(k)浴槽の湯面から10cm上の位置の濃度は20ppm、浴室床面から70cm上の位置の濃度は10ppmを超えないようにしなければならない」となっているよ。そして、1日2回の濃度の測定や、(n)換気孔（換気のための穴）等の設置も義務づけているよ。

E子：それなら安心ですね。

K先生：それでも事故は起こりうるから、硫化水素は有毒だっていうことは覚えておいてね。温泉施設以外でア臭いがしたら、「危険だ」と思って避難した方がいいと思うよ。

E子：温泉以外でも硫化水素が発生するんですか？

K先生：家庭でも、トイレ用洗剤と入浴剤が混ざることによって発生する可能性があるよ。それから、(m)理科の実験でも硫化水素を発生させることがあるね。他には、下水や汚水、建築資材の廃棄物なんかは硫化水素の発生源となることもあるよ。

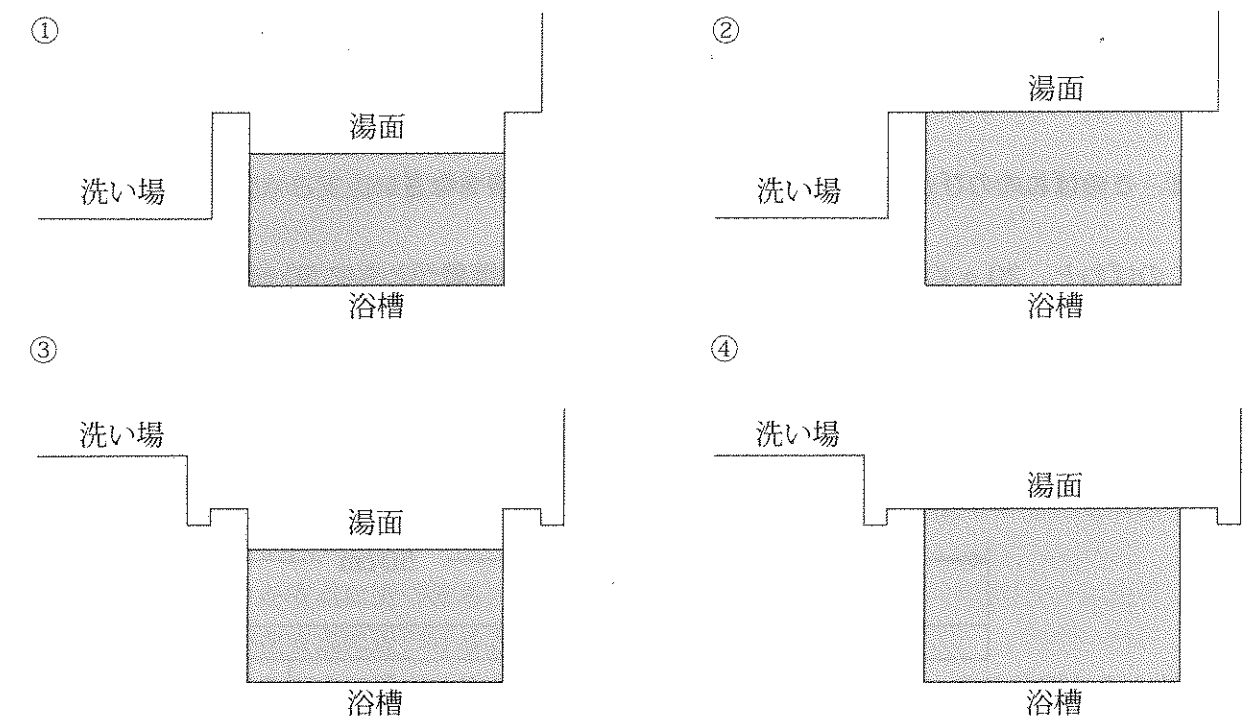
E子：そうなんですね。ア臭いがしたら危ないって覚えておきます。

(1) 空欄アに当てはまるものを、次の①～④から選びなさい。

- ① プールの水を濃くしたような ② 納豆の腐ったような
③ お酢を濃くしたような ④ 卵の腐ったような

(2) 下線部(a)について、硫化水素のように有毒な気体が臭うことは、生物として危険を感知するために必要な能力といえます。では、不完全燃焼によって生じる、人体に極めて有毒な気体であるにもかかわらず臭いがしない気体の名前を答えなさい。

(3) 下線部(i)について、ガイドラインでは硫化水素の中毒事故を防ぐために、「浴槽に入れる温泉の量」と「浴槽の湯面と洗い場の高さの関係」について明確に指示してあります。硫化水素の「空気より重い」という性質から、ガイドラインの指示を正しく守っていると考えられるものを、次の①～④から選びなさい。



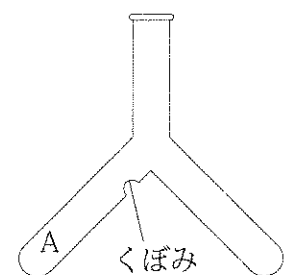
(4) 下線部(j)について、50ppm とは何%か、小数で答えなさい。ただし、1 ppm は 100 万分の 1 を表します。

(5) 下線部(k)について、「浴槽の湯面から 10cm 上」と「浴室床面から 70cm 上」の濃度を測定する理由を、それぞれについて説明しなさい。

(6) 下線部(n)について、環境省のガイドラインでは「換気孔等は、2 か所以上設け、そのうちの 1 か所は、浴室のイに設けること」となっています。空欄イに当てはまるものを、次の①～③から選びなさい。また、それを選んだ理由を説明しなさい。

- ① 天井と同じ高さ ② 天井と床面の間の高さ ③ 床面と同じ高さ

(7) 下線部(m)について、硫化水素は、硫化鉄とよばれる固体と硫酸を反応させることで発生させることができます。このとき右図のような二また試験管を使うとき、硫化鉄はくぼみのついたAの方に入れて反応させます。その理由を説明しなさい。



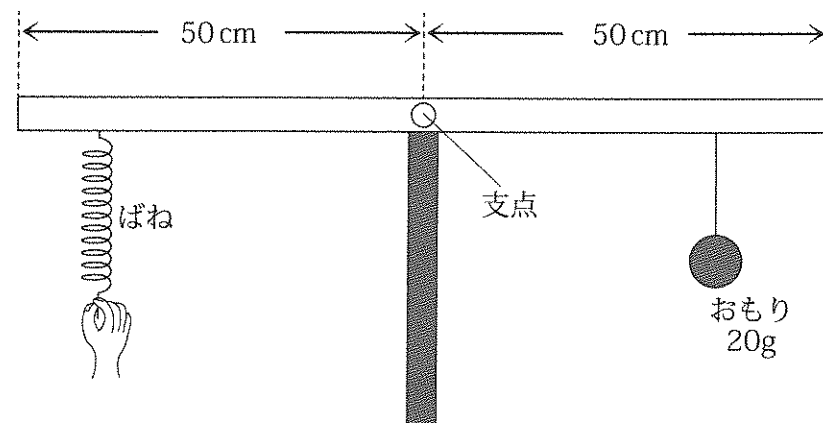
(8) 下線部(m)について、硫化水素は、「上方置換」「下方置換」「水上置換」のどの方法で集めるのが最もよいか答えなさい。また、硫化水素と同じ方法で集めるのが最もよい気体を、次の①～④から1つ選びなさい。

- ① 水素 ② 酸素 ③ 塩素 ④ アンモニア

- 2 ばねにおもりをつるし、ばねののびとおもりの重さとの関係を調べました。すると、20 g のおもりをつるしたときは 4 cm ばねがのび、100 g のおもりをつるしたときは 20 cm ばねがのびました。

- (1) 10 g のおもりをつるしたときのばねののびを答えなさい。
- (2) ばねののびが 12 cm のとき、つるしているおもりの重さを答えなさい。
- (3) このばねののびとおもりの重さの関係のグラフを書きなさい。

このばねと、20 g のおもり、支点から左右の端までの距離がともに 50 cm のてこを使って、実験をおこないます。ばねは図の左側のうでであればどの位置にでも自由につるすことができ、おもりも右側のうでであればどの位置にでも自由につるすことができます。そして、ばねの下側を手で引き、うでが水平につり合うように保ちます。ただし、うでの部分は太さが一様であるものとし、糸とばねの重さは考えないものとします。



最初に、おもりを支点から右に 50 cm の位置（右端）につるし、ばねの位置を変えていきます。

- (4) ばねが支点から左に 40 cm の位置にあるとき、手がばねを引く力の大きさを答えなさい。また、ばねののびを答えなさい。
- (5) ばねが支点から左に 25 cm の位置にあるとき、手がばねを引く力の大きさを答えなさい。また、ばねののびを答えなさい。
- (6) この実験において、ばねの位置とばねののびとの関係として正しいものを次の①～⑤から 1 つ選びなさい。
 - ① ばねを左端から支点到近づけると、ばねののびは大きくなる。
 - ② ばねを左端から支点到近づけると、ばねののびは小さくなる。
 - ③ ばねを左端から支点到近づけると、ばねののびは初めは大きくなり、ある位置から小さくなる。
 - ④ ばねを左端から支点到近づけると、ばねののびは初めは小さくなり、ある位置から大きくなる。
 - ⑤ ばねを左端から支点到近づけても、ばねののびは変わらない。

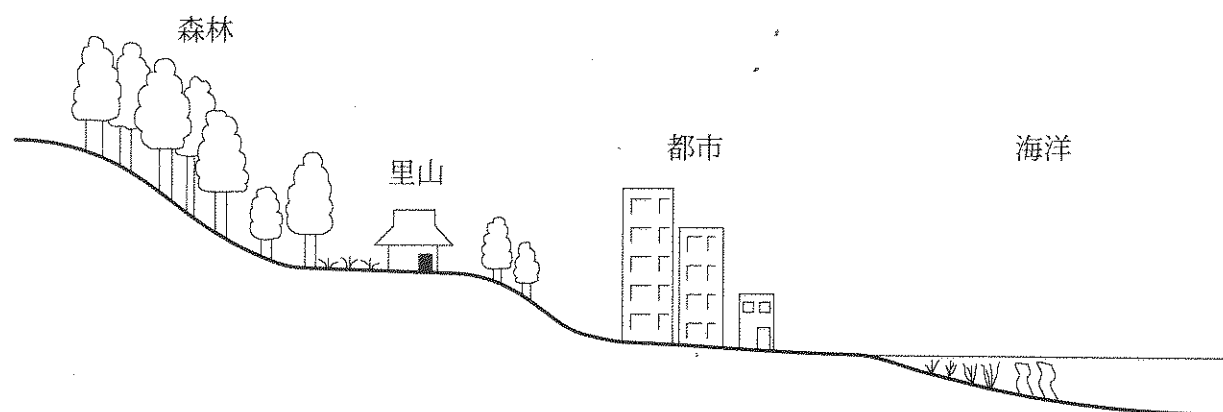
次に、ばねの位置を支点から左に 50 cm の位置（左端）につるし、おもりの位置を変えていきます。

- (7) この実験において、おもりの位置とばねののびとの関係として正しいものを次の①～⑤から 1 つ選びなさい。
 - ① おもりを右端から支点到近づけると、ばねののびは大きくなる。
 - ② おもりを右端から支点到近づけると、ばねののびは小さくなる。
 - ③ おもりを右端から支点到近づけると、ばねののびは初めは大きくなり、ある位置から小さくなる。
 - ④ おもりを右端から支点到近づけると、ばねののびは初めは小さくなり、ある位置から大きくなる。
 - ⑤ おもりを右端から支点到近づけても、ばねののびは変わらない。

最後に、ばねを左端につるし、おもりを右端につるし、ばねもおもりも支点到向かって同じ距離だけ動かしながら近づけていきます。

- (8) この実験において、ばね・おもりの位置とばねののびとの関係として正しいものを次の①～⑤から 1 つ選びなさい。
 - ① ばね・おもりを支点到近づけると、ばねののびは大きくなる。
 - ② ばね・おもりを支点到近づけると、ばねののびは小さくなる。
 - ③ ばね・おもりを支点到近づけると、ばねののびは初めは大きくなり、ある位置から小さくなる。
 - ④ ばね・おもりを支点到近づけると、ばねののびは初めは小さくなり、ある位置から大きくなる。
 - ⑤ ばね・おもりを支点到近づけても、ばねののびは変わらない。

- 3 東京都内には、様々な環境があります。下の図は、森林、里山、都市、海洋を表しています。この図を参考にして次の各問いに答えなさい。



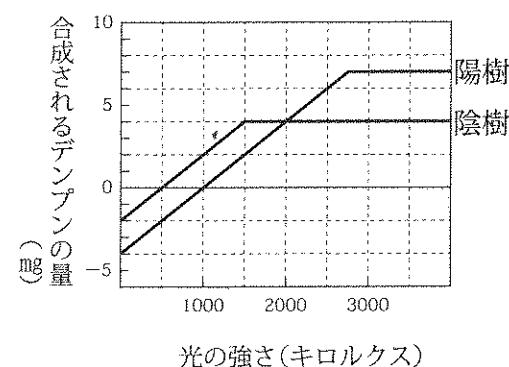
- (1) 森林は、はじめから森林だったわけではありません。土も種子もない土地から長い年月をかけて森林へと移り変わってきました。その順序は ① → ② → ③ → ④ → ⑤ となるのが一般的で、温暖で降水量が十分にあれば最終的に ⑥ になっていきます。

文章中の空欄①～⑥には次の(あ)～(か)が入ります。③と⑥に入るものを1つずつ選び記号で答えなさい。

- | | |
|------------------------|-------------------|
| (あ) 一年草からなる草原 | (い) 陰樹と陽樹が混ざった混交林 |
| (う) コケ類などが生える裸地 | (え) 陰樹の森 |
| (お) 二年草・多年草の間に幼木が混じる草原 | (か) 陽樹の森 |

- (2) 右のグラフはある陽樹と陰樹の光の強さと、葉の面積 100cm^2 あたり、1時間あたりのデンプンの合成量を表したものです(1mg は 1g の 1000 分の 1)。次の条件①～③で葉 100cm^2 あたりにたくわえられるデンプンの量を計算し、たくわえられる量の多い順に①～③を並べなさい。

- ① 陽樹を 1500 キロルクスの環境下で 13 時間、光の当たらない環境下で 11 時間おいたとき。
- ② 陽樹を 3000 キロルクスの環境下で 9 時間、光の当たらない環境下で 15 時間おいたとき。
- ③ 陰樹を 2000 キロルクスの環境下で 14 時間、光の当たらない環境下で 10 時間おいたとき。



- (3) ある光の強さの環境下に 16 時間、光の当たらない環境下に 8 時間、陰樹をおいたとします。この 24 時間でデンプンがたくわえられも減りもしないある光の強さとは何キロルクスであると考えられますか。(2)のグラフを利用して答えなさい。

- (4) (2)のグラフについて、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 光が当たらない環境下でデンプンを消費しているのは、植物の何というはたらきのためですか。
- ② 光合成によって合成されるデンプンと①のはたらきによって消費するデンプンの量が等しくなるような光の強さを何といいますか。

- (5) カシ、クヌギ、シイ、ブナ、マツのうち、陽樹を 2 つ答えなさい。

- (6) 里山では稲作も行われていますが、次のイネに関する文①～⑤が正しければ○、間違っていれば×を解答欄に記入しなさい。

- ① 無胚乳種子で、デンプンは子葉にたくわえられている。
- ② 単子葉類で、根はひげ根である。
- ③ イネ科の植物で、ムギもイネ科である。
- ④ 1 つの花の中で受粉し、受精する自花受粉を行う。
- ⑤ イネの種子は水中では酸素が不足するため発芽できない。

- (7) 都市部でもイチョウ並木やソメイヨシノが植えられています。次の特徴①～③に関して、イチョウにあてはまるものには A、ソメイヨシノにあてはまるものには B を解答欄に記入しなさい。

- ① バラ科の離弁花で、花びらの数は 5 枚である。
- ② め花とお花に分かれている不完全花である。
- ③ 種子はぎんなんと呼ばれ、食べられる。

- (8) 近年、海洋に関する話題が注目を集めました。これについての次の①、②の問いの答えを、下の(ア)～(オ)から 1 つ選び記号で答えなさい。

- ① 人間が使ったペットボトルやレジ袋、ストローなどは海を漂流するうちに紫外線や波によって細くなっていきます。これらが海底の泥ににたまったり魚などに食べられたりしています。このような、分解されにくい直径 5mm 以下の汚染物質は何とよばれていますか。
- ② 大気中の二酸化炭素に関して、森林が吸収することは有名ですが、人間活動によって放出された二酸化炭素のうち約 12% が森林に吸収され、約 30% が海洋に吸収されているとする調査結果があるほど、海洋のはたらきに注目が集まっています。このようにして海洋生物が二酸化炭素を吸収して海洋内にたくわえられる炭素のことは何とよばれていますか。

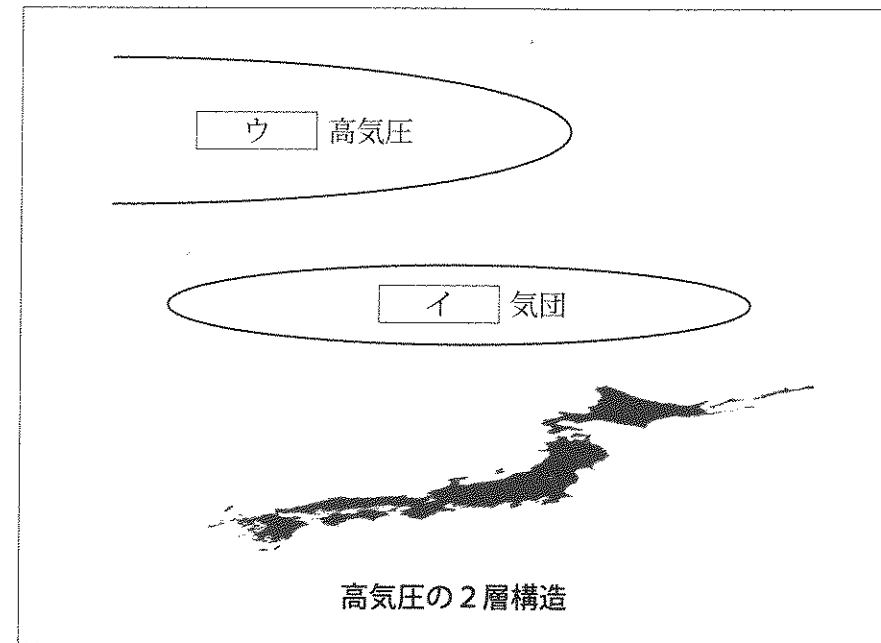
- | | | |
|-------------|----------------|-----------------------|
| (ア) ブルーカーボン | (イ) ナノテクノロジー | (ウ) SDGs (エス・ディー・ジーズ) |
| (エ) エコシステム | (オ) マイクロプラスチック | |

4 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

2018年7月23日、日本列島は猛暑に見舞われ、埼玉県熊谷市で午後2時23分、観測史上最高の41.1℃を記録しました。この暑さの原因は、高気圧にあります。気象庁によると、そのころ日本のアの海上からはり出したイ気団の勢力に衰える気配がなく、日本の上空をおおっていました。さらに、その上空をウ高気圧がおおう「高気圧の2層構造」が見られました。

ふつう、空気はあたたまるとエし、冷えるとオします。上しろう気流の場所はカ、下降気流の場所はキなることがわかっています。

また、埼玉県熊谷市の猛暑の原因として、風が山にぶつかり、山を登り、しゃ面にそって山を下り、山の風上側と風下側とで気温が大きくちがうク現象の影響もあったと考えられています。



(1) 空欄 ア に入る方角を次の①～④から1つ選びなさい。

- ① 北東 ② 北西 ③ 南東 ④ 南西

(2) 空欄 イ に入る気団の名前を書きなさい。

(3) 空欄 イ の気団の特徴として正しいものを次の①～④から1つ選びなさい。

- ① あたたかくしめった空気のかたまりである。
② あたたかくかわいた空気のかたまりである。
③ 冷たくしめった空気のかたまりである。
④ 冷たくかわいた空気のかたまりである。

(4) 空欄 ウ に入る高気圧を次の①～④から1つ選びなさい。

- ① キリマンジャロ ② チベット ③ ボリビア ④ オーストラリア

(5) 空欄 エ ・ オ に入る文として正しいものを次の①・②からそれぞれ1つずつ選びなさい。

- ① 重くなり、下降 ② 軽くなり、上しろう

(6) 空欄 カ ・ キ に入る文として正しいものを次の①・②からそれぞれ1つずつ選びなさい。

- ① 雲が少なくて天気が良く ② 雲が多くて天気が悪く

(7) 空欄 ク に入る言葉を書きなさい。

(8) 「高気圧の2層構造」が原因で2018年の7月に猛暑になった理由を説明しなさい。

受験 番号		氏 名	
----------	--	-----	--

得 点			
	/ 75		
採 点		点 検	

1

(1)	(2)	(3)	(4)	%
(5)	浴槽の湯面から10cm上 浴室床面から70cm上			
(6)	理由			
(7)				
(8)		記号		

2

(1)	cm	(2)	g	(3)	
(4)	力の大きさ g	ばねの伸び cm			
(5)	力の大きさ g	ばねの伸び cm			
(6)	(7)	(8)			

3

(1)	③	⑥	(2)	→ →	(3)	キロルクス
(4)	①		②		(5)	
(6)	①	②	③	④	⑤	(7) ① ② ③
(8)	①	②				

4

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	エ	オ	(6)	カ	キ
(7)			(8)						