

2018年度第1回入学試験問題

理 科

「始め」の合図があるまでは問題を開いてはいけません。

注 意

1. 「始め」という合図で始め、「やめ」という合図で、すぐに鉛筆をおきなさい。
2. 問題は2ページから7ページまでです。
3. 解答用紙は問題冊子にはさまれています。
4. 初めに、解答用紙に受験番号、氏名を記入しなさい。
5. 答はすべて解答用紙に記入しなさい。
6. 質問や用があるときは静かに手をあげなさい。
7. 定規、コンパス、および計算機(時計についているものも含む)類の使用は認めません。

〔1〕 長さ100cmの2本の軽い棒(棒A、棒B)と、おもりをいくつか用意した。これらを軽い糸を利用し、図1のようにつるしたところ棒は水平となりつり合った。棒と糸の重さは考えないものとし、以下の問いに答えよ。

問1 糸Bから棒B(おもり2つを含む)をはずし、糸Bに新たなおもりを1つだけつるして棒Aを水平に保つとしたら、新たなおもりの重さは何gにすればよいか。

問2 おもりMの重さは何gか。

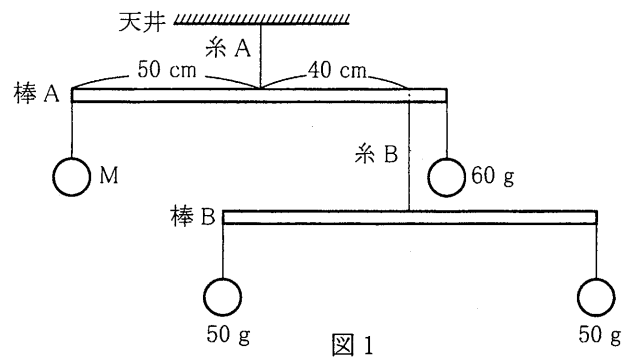


図1

問3 次に図2のように棒Bを水平に保ちながら真上(天井側)から見て $90^\circ$ 回転させた。図3は真上から見た棒A、棒Bのようすを表しており、天井からつるした糸Aの位置を黒丸●で示してある。また50gのおもりをつるした位置を棒Bに白丸○で示してある。

棒Aにつるしたおもり2つをはずし、棒Aに新たなおもりを1つだけつるして棒Aと棒Bを水平に保った。このとき新たなおもりの重さは、おもりMと60gのおもりの重さの和と同じであった。棒Aのどの位置に何gのおもりをつるしたか。解答欄の図に、つるした位置を×で描き、×の近くに新たなおもりの重さが何gか書き入れよ。

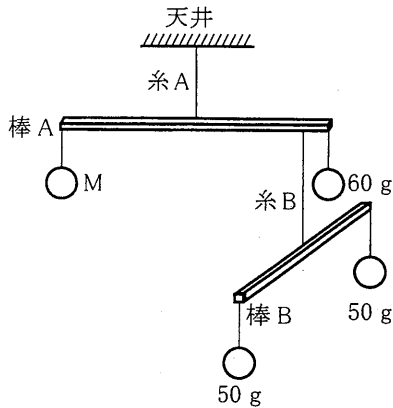


図2(棒Bを水平に $90^\circ$ 回転)

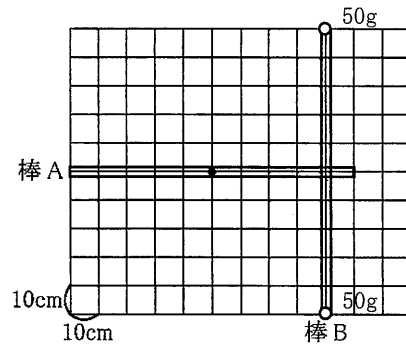


図3(真上から見た図)

棒をたくさん用いて図4のような格子を作り、棒の交点に名前をつけた。E5を天井からつると図5のように格子は水平となりつり合った。この格子の下側に図6のようにおもりをつるし(洗たく物をつるすイメージ)、水平になるようつり合わせていく。ただし、棒の交点(名前のついた点)にのみ、おもりをつるせるものとする。

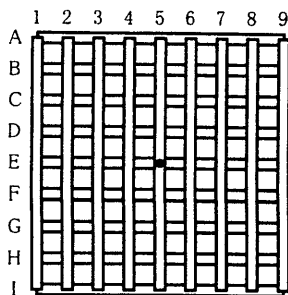


図4

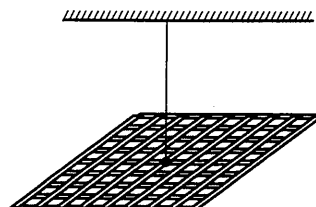


図5(おもりをつるす前)

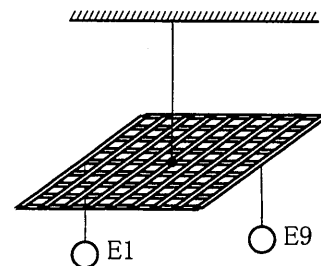
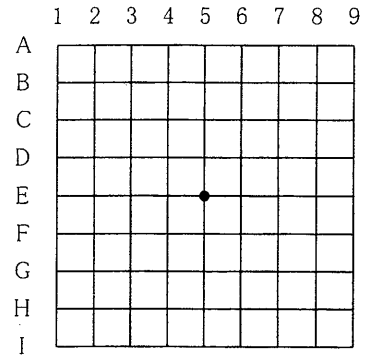
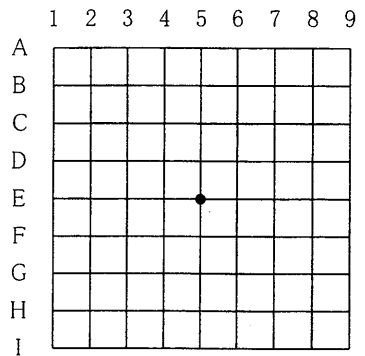


図6

問4 図5のB9に50g、H9に100gのおもりをそれぞれつるした。格子を水平にするためおもりを1つだけ使う。何gのおもりをどの交点につるせばよいか。右図を利用して考えよ。



問5 図5のB6に120g、H9に60gのおもりをそれぞれつるした。格子を水平にするため100g以下のおもりを1つだけ使う。何gのおもりをどの交点につるせばよいか。右図を利用して考えよ。



(2) 生物と環境の関係を一つのまとまりとしてとらえたものを生態系という。生態系の中の生物どうしの関係として代表的なものの一つは「食物連鎖」である。生態系は、生物と環境がバランスを保ちながら成り立っているため、大きな気候変動や、人間の過度な活動などによってバランスがくずれると、破壊されることもある。これらのことについて、以下の問いに答えよ。

問1 食物連鎖の一例として、水田の生態系では次のような関係が見られる。これを池の生態系の食物連鎖に当てはめた場合、バッタの位置にくる生物としてもっともふさわしいものを選び、記号で答えよ。

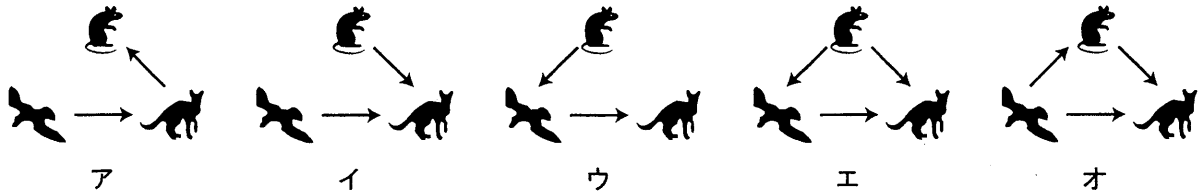
イネ → バッタ → カエル → モズ(肉食の小鳥) → ワシ

ア アメリカザリガニ    イ イカダモ    ウ サギ(水鳥)    エ ミジンコ    オ メダカ

問2 海(沿岸)の生態系と森の生態系は別々のようで実はつながっており、「森が海を育てる」といわれる。これは、森の土の中の養分が雨水などにとけて海へ流れ出るからである。この養分は海の生態系でおもにどのように働いているか。説明としてもっともふさわしいものを選び、記号で答えよ。

- ア カツオなどの大きな魚に養分として吸収される。
- イ イワシなどの小さな魚に養分として吸収される。
- ウ イカなどの動物に養分として吸収される。
- エ オキアミなどの動物プランクトンに養分として吸収される。
- オ 小さな植物プランクトンに養分として吸収される。

問3 ミズナギドリという海鳥がすむニュージーランドのある島には、もともとネコがいなかった。そこへ人間がこの島では外来生物であるネコを持ち込んだことで、ミズナギドリ(ヒナも含め)がネコに食べられて、その数が減った。ミズナギドリを守るためネコをつかまえたところ、ネコがいなくなった島ではミズナギドリの数がさらに減ってしまった。その原因は、船の荷物などにまぎれて島に入って来ていた別の外来生物であるネズミであった。ネズミは、この島の生態系の食物連鎖で、ネコとミズナギドリとはどのような関係にあったと考えられるか。次の食物連鎖を示す図の中でもっともふさわしいものを選び、記号で答えよ。ただし、矢印の先が「食うもの」を、矢印の末が「食われるもの」を示すものとする。



問4 問3のニュージーランドのある島におけるネコやネズミのように、外来生物は日本でも大きな問題になっている。外来生物が在来生物(もともと日本にいる生物)を食べたり、すみかをうばったりして、生態系のバランスに大きな影響を与え、在来生物の減少を引き起こしたりするからである。日本の在来生物の個体数の減少を引き起こしている外来生物をア～カから2つ選び、記号で答えよ。

- ア マングース                      イ オオサンショウウオ                      ウ アユ  
 エ トキ                              オ ブラックバス(オオクチバス)                      カ ウナギ

問5 現在、地球上の様々な生態系は、人間の過度な活動による大気中の二酸化炭素の増加によってもいろいろな影響を受けている。その一つの例が、沖縄の石垣島と西表島の間広がる日本最大のサンゴ礁<sup>しほ</sup>で起きているサンゴの白化現象である。サンゴはイソギンチャク<sup>いそぎんちゃく</sup>のなかまの動物であり、体の中に光合成をする褐虫藻<sup>かつちゅうそう</sup>というソウ類をすまわせて栄養をもらって生きている。ところが、海水温が通常より高い状態が続くと、褐虫藻がサンゴから出て行ってしまいサンゴが白くなる。これが白化現象であり、白化が起こるとサンゴは栄養をもらえず死んでしまう。現在のような二酸化炭素の増加が続くと、今後日本近海の海水温とサンゴの生息できる南限(南の端<sup>はし</sup>)はどのように変化すると考えられるか。その組合せとしてもっともふさわしいものを次の表から選び、記号で答えよ。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
海水温	上がる	下がる	上がる	下がる	上がる	下がる
南限	南下	南下	北上	北上	変化なし	変化なし

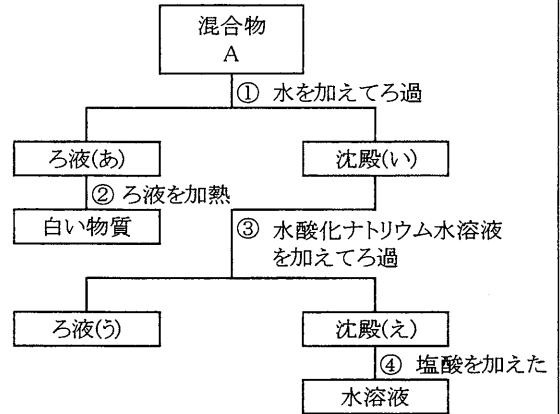
[3] 6種類の粉末の物質(a アルミニウム、b 食塩、c 鉄、d 銅、e 石灰石、f さとう)がある。2つのビーカーにこれらを何種類か選んで入れてガラス棒でかき混ぜ、混合物 A、B とした。次の文章を読み、以下の問いに答えよ。ただし実験中、次のことが成り立っているものとする。

- 物質 a～f どうしを混ぜ合わせても、たがいには反応しない。
- 「水に溶けた」あるいは「反応して水溶液に溶けた」場合には、その物質のすべてが溶け、ろ液に含まれている。
- 沈殿(溶けずにろ紙に残ったもの)は、ろ紙を使って、ろ液と沈殿に完全に分けることができる。

次の【操作】は、各混合物 A、B に対して行った実験とその結果である。

【操作】混合物 A について

- ① 混合物 A に水を加えたところ、1種類の物質が溶けた。この水溶液をろ過して、ろ液(あ)と沈殿(い)に分けた。
- ② ろ液(あ)を蒸発皿に移して加熱した。白い物質が残った。
- ③ 沈殿(い)を別の容器に移してうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ、1種類の物質が気体 W を発生しながら溶けた。この水溶液をろ過して、ろ液(う)と、1種類の物質からなる沈殿(え)に分けた。
- ④ 沈殿(え)を別の容器に移してうすい塩酸を加えた。気体 X を発生しながら溶けて水溶液になった。この気体 X は気体 W とは異なる気体であった。

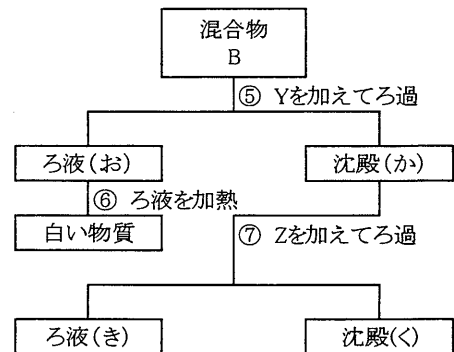


問1 混合物 A に含まれていたものを、a～f からすべて選び、記号で答えよ。

問2 気体 W の名前を漢字で答えよ。

【操作】混合物 B について

- ⑤ 混合物 B に Y を加えたところ、2種類の物質が溶けそのうちの1種類の物質は気体を発生しながら溶けた。この水溶液をろ過して、ろ液(お)と沈殿(か)に分けた。
- ⑥ ろ液(お)を蒸発皿に移して加熱した。白い物質が残った。
- ⑦ 沈殿(か)を別の容器に移して Z を加えたところ、2種類の物質が気体を発生しながら溶けた。この水溶液をろ過して、ろ液(き)と、1種類の物質からなる沈殿(く)に分けた。



問3 操作⑤および⑦の空欄 Y、Z にあてはまるものを次のア～ウからそれぞれ選び、記号で答えよ。

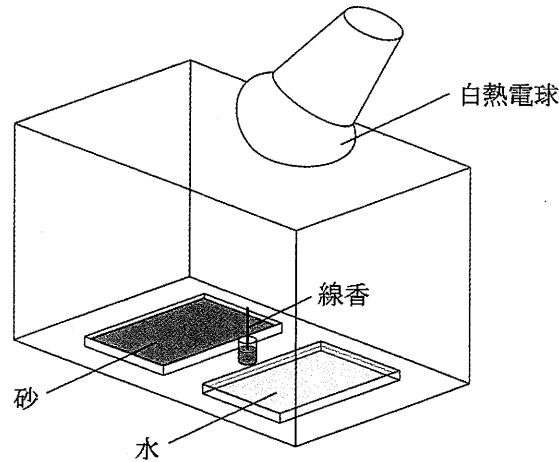
- ア 水                      イ うすい塩酸                      ウ うすい水酸化ナトリウム水溶液

問4 混合物 A、B のいずれにも含まれていなかったものを、a～f からすべて選び、記号で答えよ。

問5 次の文について、正しいものには○を、誤っているものには×を解答欄にそれぞれ記せ。

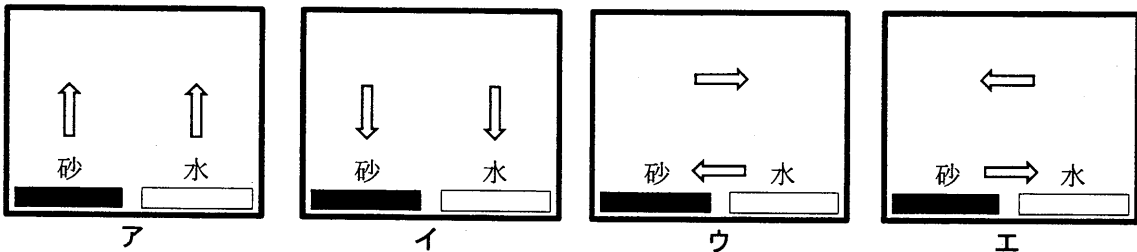
- (1) 混合物 A、B に共通して含まれていた物質は、アルミニウムと鉄である。
- (2) 混合物 B の実験で、ろ液に緑色の BTB 溶液を加えて色が変化しないものは1つである。
- (3) 操作⑤で Y のかわりに Z を加えたとき、3種類の物質が溶ける。
- (4) 操作⑦では、異なる2種類の気体が生じる。
- (5) 2cm<sup>3</sup> ずつの Y と Z を蒸発皿に入れ加熱すると固体が生じるが、Y のみ蒸発皿で加熱しても何も残らない。

[4] よく晴れた日の海辺では、昼と夜で風の吹く方向が変わることがある。陸と海では日中の温まりやすさや夜間の冷めやすさに違いがあるから風の吹く方向が変わるのではないかと考えて、図のような装置を組み立てて実験を行った。以下の問いに答えよ。



問1 実験を始める前に、組み立てた装置を日の当たらない教室にそのまましばらく置いておいた。その理由を 15 字以内で答えよ。

問2 水そうの上から白熱電球を 30 分間照らした。このとき水そうの中の線香の煙はどのように動いたと考えられるか。もっともふさわしいものを選び、記号で答えよ。ただし、図中の矢印は線香の煙の動きを示している。



問3 問2 のようになる理由としてもっともふさわしいものを選び、記号で答えよ。

- ア 砂は水よりも温まりやすいので、砂に接している空気は軽くなるから。
- イ 砂は水よりも温まりやすいので、砂に接している空気は重くなるから。
- ウ 砂は水よりも温まりにくいので、砂に接している空気は軽くなるから。
- エ 砂は水よりも温まりにくいので、砂に接している空気は重くなるから。

問4 次に、水そうの上の白熱電球を消して 30 分間放置して線香の煙の動きを観察したところ、問2 の実験の結果とは異なる結果となった。この実験の結果から考えて、よく晴れた海辺で夜に吹く風のようにすとしてもっともふさわしいものを選び、記号で答えよ。

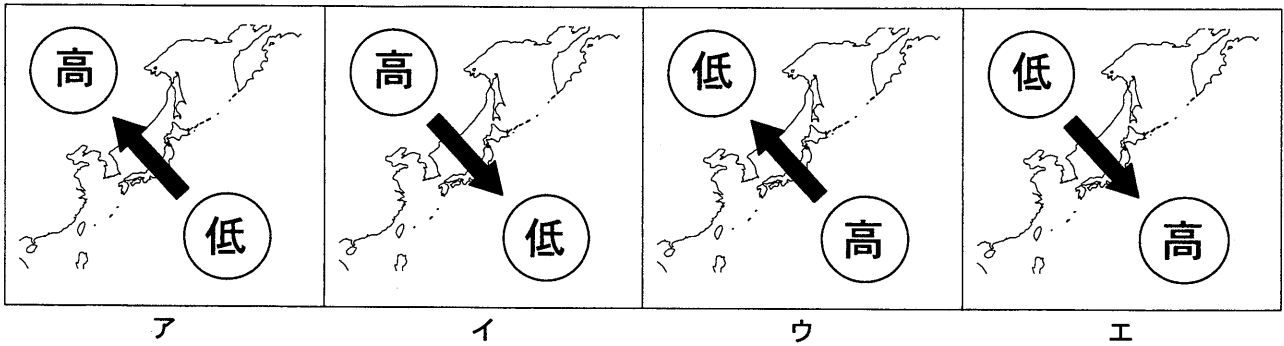
- ア 海は陸よりも冷めやすいから、夜になると海から陸に向かって風が吹く。
- イ 海は陸よりも冷めやすいから、夜になると陸から海に向かって風が吹く。
- ウ 陸は海よりも冷めやすいから、夜になると海から陸に向かって風が吹く。
- エ 陸は海よりも冷めやすいから、夜になると陸から海に向かって風が吹く。

問5 日本列島は大陸と海洋の境に位置しているため、季節による風の吹き方も陸と海との温まりやすさや冷めやすさの違いと関係があると考えられる。

(a) 夏の風の吹き方のモデルとするには、次のア～ウのどのときに、水そうの中の線香の煙の動きを観察すればよいか。もっともふさわしいものを選び、記号で答えよ。

- ア 白熱電球をつけずにしばらく置いておいたあと
- イ 白熱電球を30分間照らし続けたあと
- ウ 照らし続けた白熱電球を消して30分間過ぎたあと

(b) 夏の典型的な気圧配置と風の吹き方を示した図としてもっともふさわしいものを選び、記号で答えよ。ただし、図中の「高」は高気圧、「低」は低気圧を示し、矢印は風が吹いていく方向を示しているものとする。



〔以下余白〕

2018年度 第1回	理科	受験番号				氏名	
---------------	----	------	--	--	--	----	--

[1]

問1	問2	問3
g	g	
問4		
g	交点	
問5		
g	交点	

[2]

問1	問2	問3	問4	問5

[3]

問1	問2			問3	Y	Z
問4	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
	問5					

[4]

問1									
問2	問3	問4	問5	(a)	(b)				

合計	
----	--