

受験番号

平成30年度（一次入試）

理 科

（検査時間 9：30～10：20）

注意事項

1. 開始の合図で

- ◆ この問題用紙にはさんである解答用紙を取り出しなさい。
- ◆ 解答用紙，問題用紙，下書き用紙の所定の欄に受験番号を書き入れなさい。
- ◆ 解答はすべて解答用紙の所定の欄に書き入れなさい。
- ◆ 問題文は10ページあり，その順序は **理1** ～ **理10** で示しています。
ページ漏れや印刷不鮮明などに気づいた場合には，手をあげなさい。

2. 終了の合図で

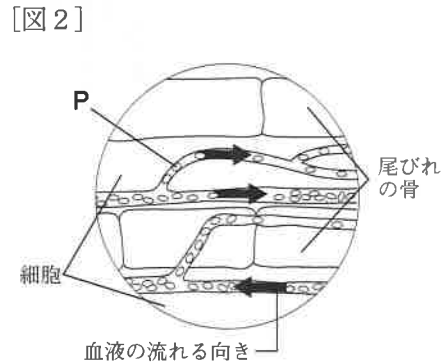
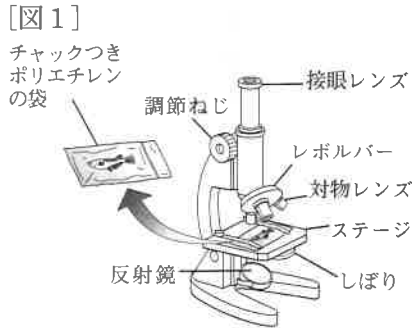
- ◆ 机の上に，下から順に問題用紙，下書き用紙，解答用紙を置きなさい。
解答用紙だけは裏返して置きなさい。

【1】 花子さんと太郎さんは血管に流れる血液のようすを調べるために、次の観察・調査を行った。(1)～(5)の問いに答えなさい。

I メダカの尾びれを顕微鏡で観察した。

① チャックつきポリエチレンの袋にメダカを水とともに入れ、袋から水を追い出すようにしてチャックを閉めた。[図1]の顕微鏡を使って、メダカの尾びれの毛細血管のようすや、毛細血管の中を流れている血液のようすを観察し、スケッチした。

[図2]は、そのときの記録である。[図2]のPの粒は、毛細血管の中をそれぞれの向きに一定の速さで流れていた^{すいそう}ので、その向きをスケッチにかきこんだ。観察後、メダカをすぐに水槽に戻した。

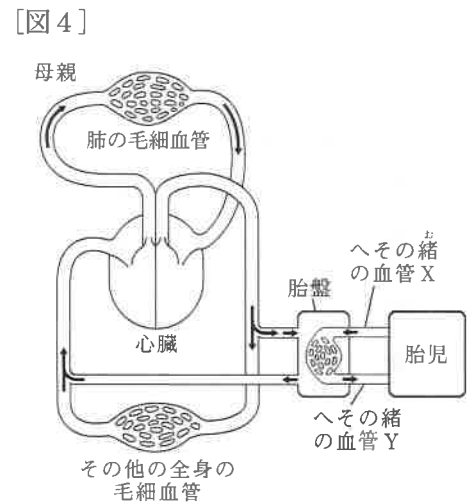


II ヒトの血液の循環について、図書館で調べた。

② [図3]のように、動脈と静脈は、体全体にはりめぐらされた毛細血管でつながっていることがわかった。また、毛細血管では、細胞との物質交換をさかに行っていることがわかった。



③ [図4]は、母親と胎児の血液循環のようすを模式的に示したものである。母親と胎児は、酸素と二酸化炭素、養分と不要な物質などの物質交換を、胎盤で行っていることがわかった。



(1) 次の文は、①で、下線部の操作をする理由を述べたものである。()に当てはまる語句を書きなさい。

メダカを、()まますること、毛細血管の中の血液の流れが観察できるため。

(2) ①で、対物レンズを高倍率に変えたところ、視野全体が暗くなった。光の強さを調整するために操作するのはどの部分か。反射鏡のほかに最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

ア 接眼レンズ イ レボルバー ウ しぼり エ 調節ねじ

(3) [図2]で、観察したPの粒と細胞について、①、②の問いに答えなさい。

① Pは、酸素と結合するヘモグロビンという物質をふくんでいる。Pの名称を書きなさい。

② ヘモグロビンに結合している酸素は、どのようにして細胞にとりこまれるか。その過程を、「血しょう」「毛細血管」という2つの語句を用いて、解答欄の1行目の書き出しに続けて書きなさい。

Ⅲでヒトの血液の循環について調べているときに、花子さんと太郎さんが先生と次の話をした。

花子：へその緒にも胎児の血管が通っていて、母親の子宮の中で育つ胎児は、成長に必要な養分だけでなく酸素も、胎盤で母親から受けとっているのですね。

先生：そうです。母親と胎児の血管はそれぞれ独立していて、血液は基本的に混ざり合うことはありません。しかし胎児は、胎盤へ流れる血液によって、酸素や成長に必要な養分を受けとり、二酸化炭素や不要な物質をわたしているのです。

太郎：それでは、胎児にとって胎盤は、酸素を血液にとりこむ であり、養分を吸収する小腸であり、不要な物質をとり除くじん臓でもある、と考えられますね。

花子：もしそうだとすると、[図4]のへその緒の血管が胎盤の中に入ると、[図3]の毛細血管のようになっているはずですね。

太郎：そうか。物質交換をさかんに行っているからですね。

先生：そうです。

花子：すると、胎児にとって酸素を最も多くふくんでいる血液は、[図4]のへその緒の の中を流れる血液だということでしょうか。

太郎：胎児のヘモグロビンも、母親のヘモグロビンと同じように、酸素の多いところでは 、酸素の少ないところでは という性質をもっているから、酸素を運搬することができるわけですね。

先生：二人ともよいところに気がつきましたね。そのとおりです。実は、へその緒の血管の中にある血液は、臍帯血さいたいけつといって、今後血液の病気の治療などに活かされるだろうと、別のはたらきが注目されているのですよ。

花子：そうなんですね。そのことも、少し調べてみましょうよ。

(4) 正しい文になるように、 に当てはまる器官の名称を書きなさい。

(5) 正しい文になるように、、、 に当てはまる適切な語句の組み合わせを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

	b	c	d
ア	血管X	結びついた酸素の一部をはなし	酸素と結びつきやすい
イ	血管X	酸素と結びつきやすく	結びついた酸素の一部をはなす
ウ	血管Y	結びついた酸素の一部をはなし	酸素と結びつきやすい
エ	血管Y	酸素と結びつきやすく	結びついた酸素の一部をはなす

【2】 太郎さんは、火山噴火のようすや火山噴火がもたらす災害についてのレポートを作成するために、次の調査を行った。(1)～(4)の問いに答えなさい。

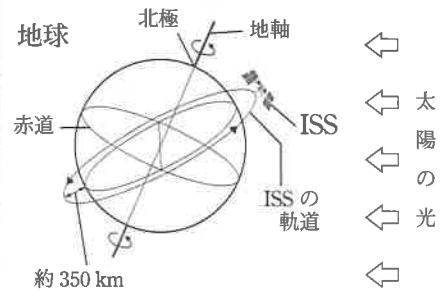
I 火山噴火の写真を、インターネットで検索した。

① [図1]は、あるWebページでみつけた、2009年6月12日に国際宇宙ステーション (ISS) から宇宙飛行士の若田さんが撮影した火山噴火の写真である。噴煙(火山から煙のようにふき出す火山ガスや火山灰)には、黒っぽい色の部分と白い色の部分があり、噴煙のまわりの雲が消えていることがわかった。

[図1]



[図2]



② IのWebページには、ISSの軌道を模式的に示した図や若田さんのつづった日記も掲載されていた。

[図2]と[メモ]は、太郎さんがそれらをノートに書き写したものである。

[メモ]

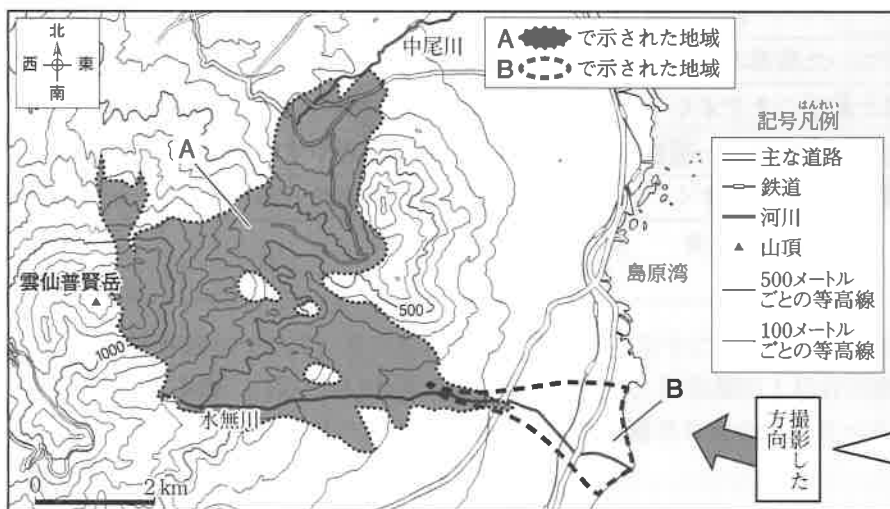
ISSは現在約350kmの軌道高度を飛行中で、地球を約90分で一周する。「ISSから見る夜明け」は、24時間で(a)回見ることができる。

II 雲仙普賢岳で1990年11月に大きな噴火が起こった。その噴火から約5年間の火山活動とその噴火による災害のようすを調べた。

③ [図3]は、1984年の地形図をもとに、1990年から5年間に雲仙普賢岳で起こった噴火による災害を重ね合わせて作成したものであり、A、Bで示されたそれぞれの地域は、火砕流、土石流の被害を受けた地域のいずれかを表している。[図4]は、雲仙普賢岳を島原湾上空から撮影した写真である。

④ [図5]の写真のように、火砕流や土石流は5年間に何回も起きていることもわかった。

[図3]



[図4]

1989年10月



1991年9月



1993年9月



[図5]



規模の大きな火砕流のようす







土石流のようす

([図3]～[図5]はいずれも国土交通省雲仙復興事務所ホームページより作成)

- (1) ①で、噴煙の白い部分は、火山ガスの大部分を占めるある成分が上空で冷やされたために生じたと考えられる。ある成分とは何か、名称を書きなさい。
- (2) ②で、[メモ]の(a)に当てはまる数値として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。ただし、(a)は、[図2]のISSの位置から24時間のうちに見える回数とし、「ISSから見た夜明け」は、ISSから見て、太陽が地球に隠されている状態から太陽の光が見える状態に変わるときとする。
- ア 4 イ 8 ウ 16 エ 32
- (3) 次の文は、③で、土石流の被害を受けた地域について太郎さんがまとめたものである。正しい文になるように、(b)、(c)に当てはまる記号と語句の組み合わせを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

[図3]で土石流の被害を受けた地域は、(b)で示された地域である。そう判断したのは、土石流は、(c)発生するからである。

	b	c
ア	A 	高温の岩石、火山灰などが、一体となって高速で斜面を駆け下りて
イ	A 	降り積もった火山灰などが、雨によって川の下流に押し流されて
ウ	B 	高温の岩石、火山灰などが、一体となって高速で斜面を駆け下りて
エ	B 	降り積もった火山灰などが、雨によって川の下流に押し流されて

- (4) [図6]は、雲仙普賢岳の山頂部のようすとその断面の形を模式的に示したものであり、[図7]の火山灰C、火山灰Dは、雲仙普賢岳、伊豆大島火山の火山灰のいずれかである。雲仙普賢岳のマグマのねばりけと火山灰の組み合わせとして最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

[図6]



山頂部のようす

断面の形の模式図



	マグマのねばりけ	火山灰
ア	強い	火山灰C
イ	強い	火山灰D
ウ	弱い	火山灰C
エ	弱い	火山灰D

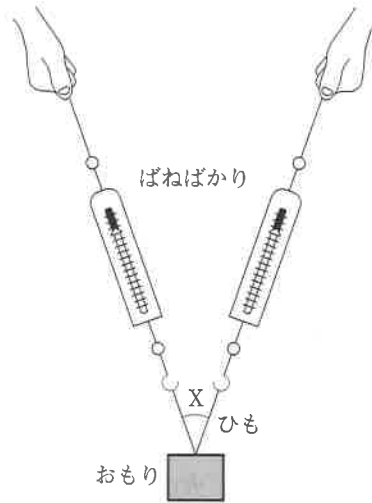
[図7]

火山灰	火山灰C	火山灰D
火山灰のようすと双眼実体顕微鏡で観察した粒のようす		
主な鉱物	チョウ石, カクセン石, カンラン石	セキエイ, チョウ石, カクセン石

【3】 太郎さんと花子さんは、力のはたらきや運動とエネルギーについて調べるために、次の実験を行った。
 (1) ~ (5) の問いに答えなさい。

Ⅰ おもり、ひも、ばねばかりを用意して、分力の大きさと方向の関係を調べた。

【図1】



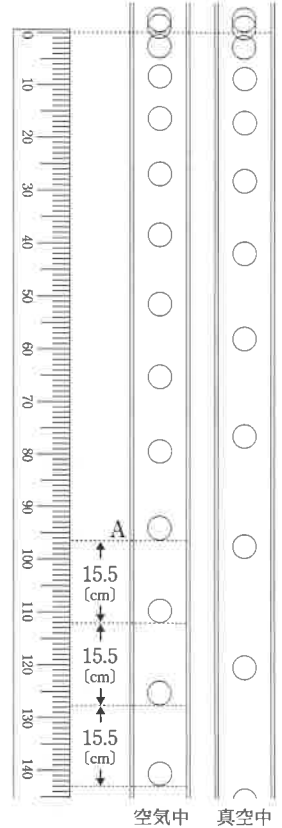
① 【図1】のように、ひもとばねばかりを用い、おもりを持ち上げて、2つのばねばかりの示す値が等しくなるように静止させた。

② おもりを静止させたまま、2つのばねばかりの示す値がたがいに等しくなるよう保ちながら、ひもの角度Xを30°から90°まで少しずつ大きくしていきばねばかりの示す値を観察した。

Ⅱ 発泡ポリスチレン球と金属球を用意して、物体の運動と空気の抵抗の関係を調べた。

【図2】

発泡ポリスチレン球 金属球



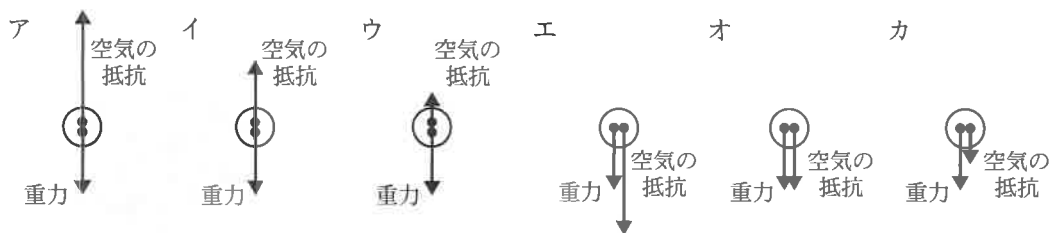
③ 発泡ポリスチレン球を空気中で、金属球を真空中でそれぞれ静止させた状態から落下させた。その運動のようすを、デジタルカメラの連続撮影の機能を用いて1/20秒ごとに撮影した。

【図2】は、そのときのようなすを記録したものである。

金属球の1/20秒ごとの移動距離は、増え続けていた。発泡ポリスチレン球の1/20秒ごとの移動距離は、増え続けていたが、A点から下では15.5cmと一定になり、等速直線運動していることがわかった。

※ものさしの単位は [cm]

- (1) ①で、下線部のとき、2本のひもがおもりを引くそれぞれの力を、力の矢印で解答欄に作図しなさい。ただし、それ以外の矢印は記入しないこと。なお、解答欄には重力の矢印とひもの方向を示している。
- (2) ②で、下線部の値はどのようになるか。適切なものを、ア~オから1つ選び、記号で書きなさい。
 ア だんだん大きくなる。 イ だんだん小さくなる。 ウ つねに一定である。
 エ 大きくなった後、小さくなる。 オ 小さくなった後、大きくなる。
- (3) ③で、下線部について、①、②の問いに答えなさい。
 ① 発泡ポリスチレン球の速さは何 cm/s か、求めなさい。
 ② 発泡ポリスチレン球にはたらく力の矢印として最も適当なものを、ア~カから1つ選び、記号で書きなさい。ただし、力の矢印が重ならないようにずらして示している。



運動とエネルギーの関係について、太郎さんと花子さんが次の話をした。

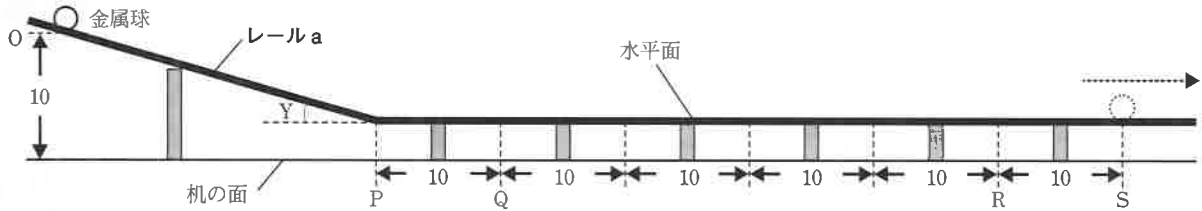
太郎：空気の抵抗がはたらかない物体の運動の速さは、どのように予想すればよいのでしょうか。
 花子：空気の抵抗や摩擦力がはたらかない場合には、斜面を上る運動や下る運動について力学的エネルギーが一定に保たれるので、運動の速さを高さから予想できそうですね。

そこで太郎さんと花子さんは、運動とエネルギーの関係について、次の実験を行った。

Ⅲ 斜面と水平面がなめらかにつながったレールを用いて、金属球の運動のようすを調べた。ただし、金属球にはたらく空気の抵抗や摩擦力がなく、金属球はレールから飛び出さないものとし、[図3]～[図5]のレールの斜面の角度 Y はすべて同じ大きさであるものとする。なお、それぞれのレールはすべて模式的に示しており、図中の数値が示す長さの単位はいずれも〔cm〕である。

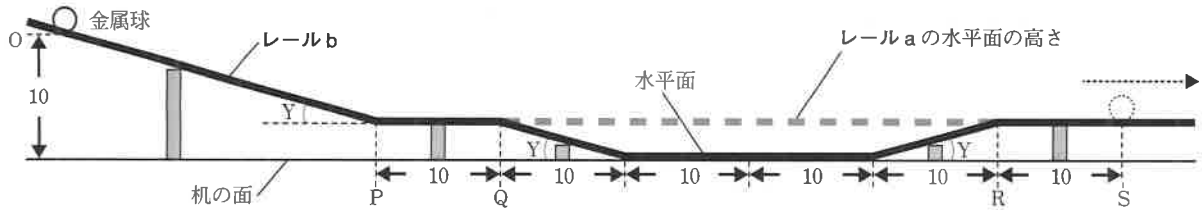
④ [図3]のように、静止させた金属球を、レールaのO点からはなしたところ、斜面を下って水平面を進みS点を通過した。このときの運動のようすを、③と同様に一定時間ごとに撮影した。

[図3]



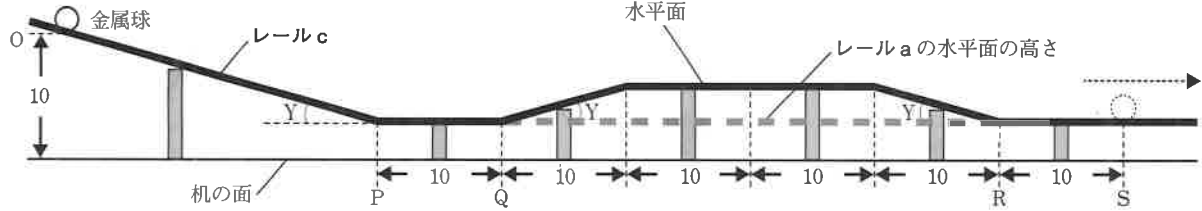
⑤ [図4]のように、レールaの水平面と比べ、Q点からR点の区間の高さを低くしたレールbを準備した。このレールbで④と同様の実験を行った。

[図4]

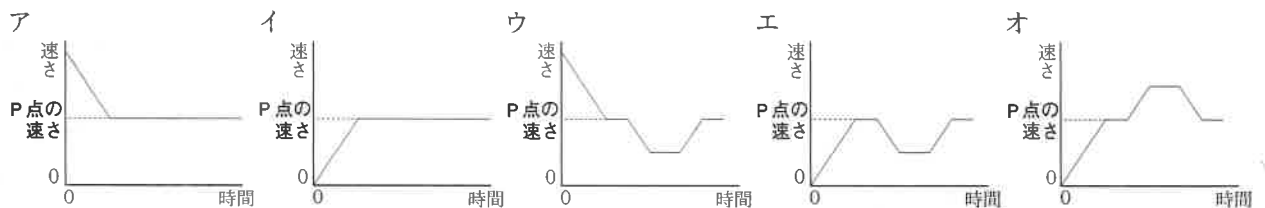


⑥ [図5]のように、レールaの水平面と比べ、Q点からR点の区間の高さを高くしたレールcを準備した。このレールcで④と同様の実験を行った。

[図5]



(4) ④, ⑤で、金属球のO点からS点の間における速さと時間の関係を模式的に表したグラフとして最も適当なものを、④のレールaと⑤のレールbのそれぞれについて、ア～オから1つずつ選び、記号で書きなさい。



(5) ⑤のレールbと⑥のレールcで、それぞれ静止させた金属球を、O点から同時にはなす実験を行った。このときの金属球の運動のようすとして適切なものを、ア～ウから1つを選び、記号で書きなさい。また、そのように解答した理由を、「運動エネルギー」「位置エネルギー」という2つの語句を用いて、解答欄の1行目の書き出しに続けて書きなさい。

- ア レールbの金属球の方が、先にS点を通過する。
- イ レールcの金属球の方が、先にS点を通過する。
- ウ レールb, cの金属球は、同時にS点を通過する。

【4】 水溶液の性質や2つの水溶液を混ぜた液の性質について調べるために、次の実験を行った。(1)～(5)の問いに答えなさい。

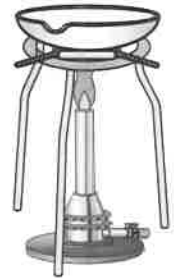
Ⅰ うすい塩酸、うすい硫酸、水酸化ナトリウム水溶液、水酸化バリウム水溶液、食塩水のいずれかの水溶液が入っているビーカーが5つあるが、ラベルが貼られていなかった。そこで、ビーカーにA、B、C、D、Eのラベルを貼り、いくつかの実験を行うことで、それぞれのビーカーの水溶液が何かを調べた。

① A～Eの水溶液を少量ずつとり出し、それぞれにフェノールフタレイン液を数滴加えると、CとEの水溶液のみ赤色になった。

〔図1〕

② A～Eの水溶液5つから2つを少量ずつとり出して反応させる実験を、すべての組み合わせで行ったところAとCの水溶液を反応させたときのみ白い物質の沈殿ができた。

③ B～Eの水溶液を少量ずつとり出し、〔図1〕のような器具を用いてそれぞれ蒸発皿に入れて加熱すると、蒸発皿に何も残らなかったのはDの水溶液のみであった。



Ⅱ AとCの水溶液を用いて、以下の実験を行った。

④ 〔図2〕のように、Cの水溶液を30 mLずつ入れたビーカーを5つ用意した。そこに、Aの水溶液をそれぞれ5 mL、10 mL、15 mL、20 mL加えて反応させ、それぞれをビーカーQ～Tとした。なお、Aの水溶液を加えなかったビーカーをビーカーPとした。

〔図2〕

ビーカーP



Cの水溶液
30 mL

ビーカーQ



Cの水溶液
30 mL
Aの水溶液
5 mL

ビーカーR



Cの水溶液
30 mL
Aの水溶液
10 mL

ビーカーS



Cの水溶液
30 mL
Aの水溶液
15 mL

ビーカーT

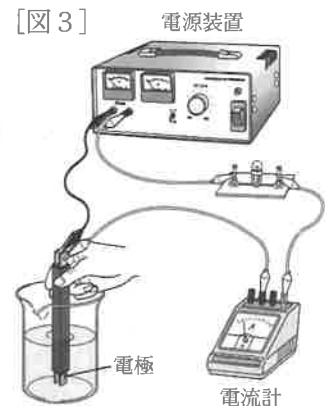


Cの水溶液
30 mL
Aの水溶液
20 mL

⑤ 〔図3〕の装置で、ビーカーP～Tに電極を入れ、電流が流れるかどうか調べた。その後、ビーカーQ～Tの中身をそれぞれろ過し、白い物質とろ液に分けた。白い物質は乾燥させたあと、質量を測定した。

〔表〕は、⑤の結果をまとめたものである。

〔図3〕



〔表〕

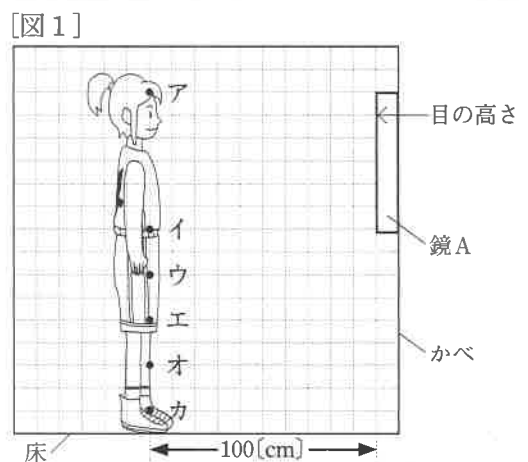
ビーカー	P	Q	R	S	T
Cの水溶液の体積〔mL〕	30	30	30	30	30
加えたAの水溶液の体積〔mL〕	0	5	10	15	20
乾燥させた白い物質の質量〔g〕	0	0.6	1.2	1.8	(a)
電流	流れる	流れる	流れる	流れない	流れる

- (1) AとCの水溶液を反応させてできた白い物質を、化学式で書きなさい。
- (2) Dの水溶液に溶けている溶質は何か、名称を書きなさい。また、そのように解答した理由を、簡潔に書きなさい。
- (3) Eの水溶液の溶質の電離のようすを、イオン式を使って書きなさい。
- (4) [表]の(a)に当てはまる数値を小数第一位まで求めなさい。また、[表]をもとにして、加えたAの水溶液の体積と乾燥させた白い物質の質量との関係を、グラフに表しなさい。
- (5) ビーカーTの水溶液中に最も多くふくまれるイオンとして適切なものを、ア～カから1つ選び、記号で書きなさい。
 ア 水素イオン イ バリウムイオン ウ ナトリウムイオン
 エ 硫酸イオン オ 水酸化物イオン カ 塩化物イオン

【5】 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 花子さんは、鏡による光の反射について調べるため、次の観察・実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

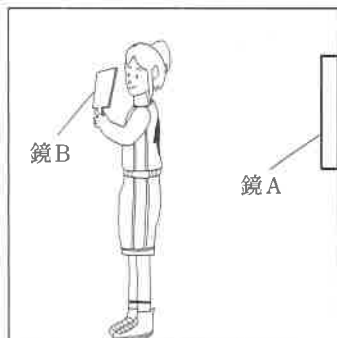
① [図1]のように、床に垂直なかべに取りつけられた鏡Aから100 cm はなれたところに立ち、鏡Aにうつる自分のすがたを見た。



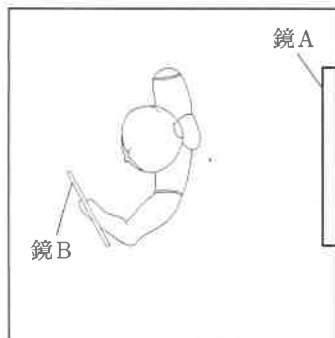
② [図2]のように、鏡Aに背を向けて立ち、別の鏡Bを顔の前方で持ってある方向に向けると、鏡Aの中うつる自分の背中が鏡Bにうつった。

[図3]は、そのときの花子さんから見た鏡Bのようすをスケッチしたものである。

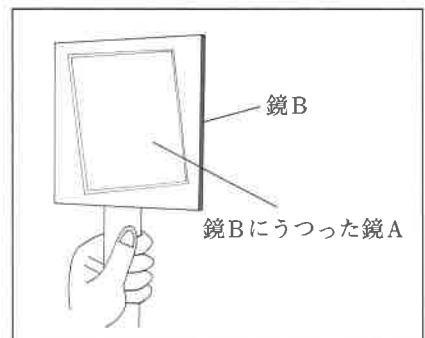
【図2】 横からみた図



上からみた図



【図3】



- ① ①で、鏡Aにうつる自分のすがたは、花子さんの立っている位置から何 cm はなれた位置に立っているように見えるか、書きなさい。
- ② ①で、[図1]中の・で示した部分のうち、花子さんから見て鏡Aにうつる部分を、[図1]のア～カからすべて選び、記号で書きなさい。
- ③ 花子さんは、[図4]のように背中に「4」の数字のついたシャツを着ている。②で、[図3]の鏡Bにうつった鏡Aの中の「4」の数字の見え方として最も適当なものを、ア～エから一つ選び、記号で書きなさい。

【図4】

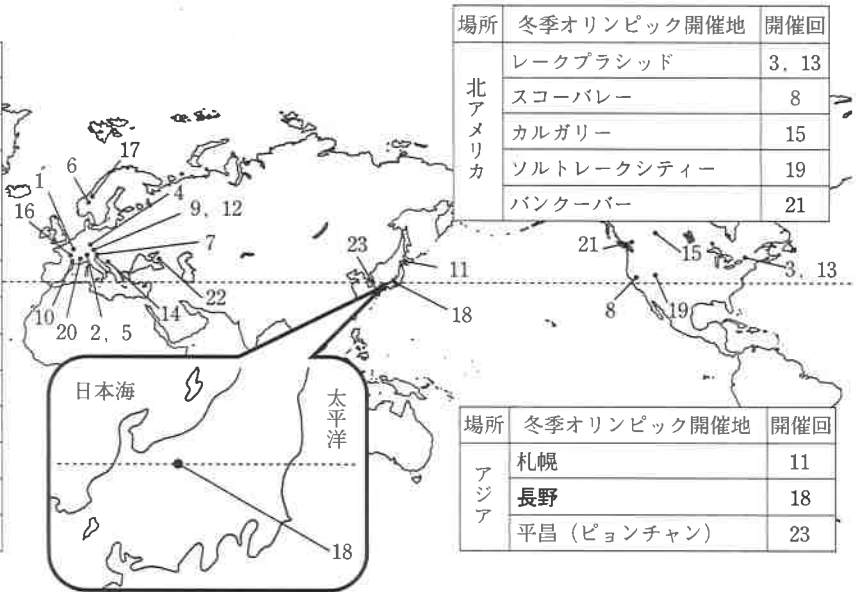


(2) 日本の天気について、次の調べ学習を行った。①～③の問いに答えなさい。

① [図1] は、第1回から第23回までの冬季オリンピックの開催地である。最も南にある長野で開催できたのは、冬に日本海側で雪が多く降ることが影響しているとわかった。

[図1]

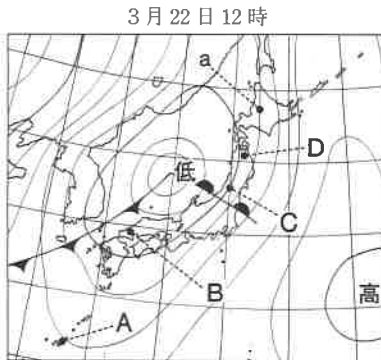
場所	冬季オリンピック開催地	開催回
ヨーロッパ	シャモニー・モンブラン	1
	サン・モリッツ	2, 5
	ガルミッシュ・パルテンキルヘン	4
	オスロ	6
	コルチナ・タンペツォ	7
	インスブルック	9, 12
	グルノーブル	10
	サラエボ	14
	アルペールビル	16
	リレハンメル	17
	トリノ	20
	ソチ	22



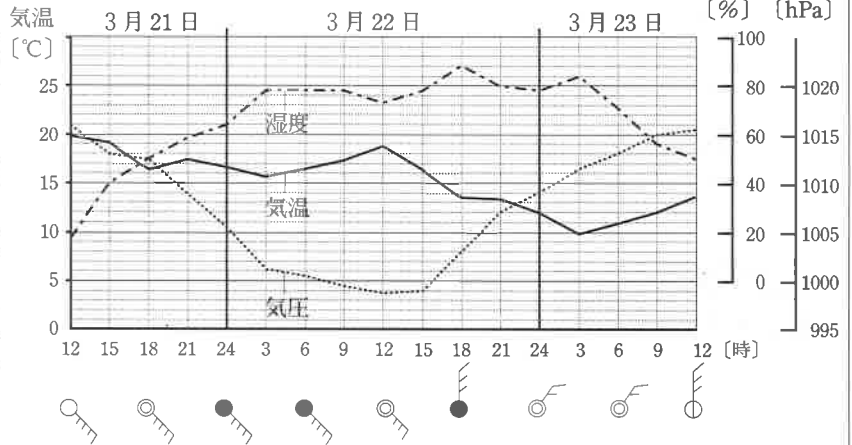
(公益財団法人日本オリンピック委員会ホームページ他より作成)

② [図2] は、3月22日の12時の天気図である。[図3] は、[図2] におけるA～Dのいずれかの地点の、3月21日から23日にかけての気象要素の変化をグラフに表したものである。

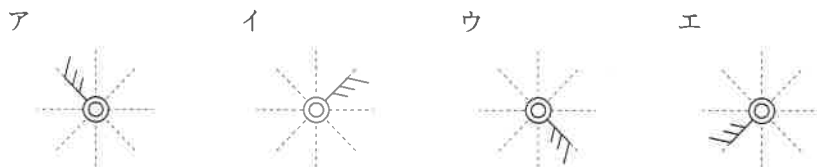
[図2]



[図3]



- ① [1]で、下線部について、冬に日本海側で雪はどのようにして降るか。冬に日本海側で雪が降るまでの過程を、「日本海」「山」という2つの語句を用いて、解答欄の1行目の書き出しに続けて書きなさい。
- ② [2]で、[図2] のa地点の天気図記号として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。




- ③ [2]で、下線部の地点として、最も適当なものをア～エから1つ選び、記号で書きなさい。
- ア A イ B ウ C エ D

(3) 花のつくりを調べるために、次の実習を行った。①～③の問いに答えなさい。


ツツジの花をはがして、部分ごとに観察した。
 [図] はそのときのスケッチであり、ア～エは、花卉、がく、おしべ、めしべのいずれかである。

[図]

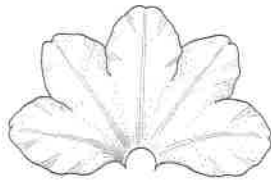
ア




イ



ウ



エ



- ① [図] のア～エを、花の外側にあるものから順に並べ、記号で書きなさい。
- ② [図] で、受粉すると、成長して果実になる部分として適切なものを、A～Cから1つ選び、記号で書きなさい。また、その部分の名称を書きなさい。
- ③ ツツジの花は、花卉が1つにくっついている。花卉のようすがツツジと同じなかまとして適切なものを、ア～エからすべて選び、記号で書きなさい。

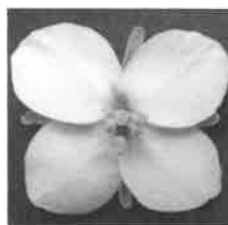
ア サクラ



イ アサガオ



ウ アブラナ



エ タンポポ

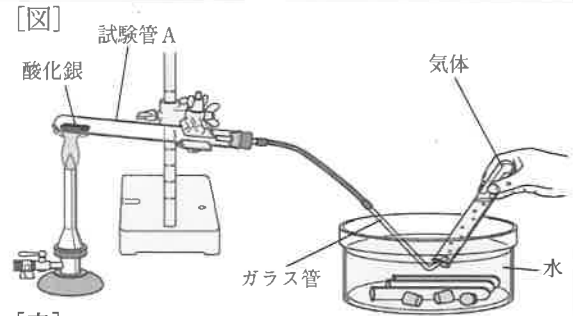


(4) 酸化銀の性質を調べるために、次の実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

- ① 黒色の酸化銀 5.8 g を試験管 A に入れ、[図] のような装置で加熱したところ、気体が発生した。
- ② 一定量の気体が集まったところでガラス管を水から取り出してガスバーナーの火を消した。冷ましたのち、試験管 A 中の物質の質量を測定すると、5.5 g であった。
- ③ ② に続けて、試験管 A を気体が発生しなくなるまで十分加熱した。冷ましたのち、試験管 A 中の物質の質量を測定すると、5.4 g であった。

[表] は、①～③の結果をまとめたものである。

[図]



[表]

	物質の質量 [g]
①の加熱前	5.8
②の加熱後	5.5
③の加熱後	5.4

- ① ①で、下線部の化学変化を、化学反応式で書きなさい。
- ② ①で、[図] のような気体の集め方を水上置換法というが、発生した気体をこの方法で集めることができるのは、この気体にどのような性質があるからか、簡潔に書きなさい。
- ③ ②の加熱後、分解せずに残っている酸化銀は、加熱前の酸化銀の何%か。整数で求めなさい。