

平成26年学力検査

全 日 制 課 程 A

第 4 時 限 問 題

理 科

検査時間 13時00分から13時40分まで

「解答始め」という指示があるまで、次の注意をよく読みなさい。

注 意

- (1) 解答用紙は、この問題用紙とは別になっています。
- (2) 「解答始め」という指示で、すぐ学科名と受検番号をこの表紙と解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (3) 問題は(1)ページから(10)ページまであります。表紙の裏と(10)ページの次からは白紙になっています。受検番号などを記入したあと、問題の各ページを確かめ、不備のある場合は手をあげて申し出なさい。
- (4) 白紙のページは、計算などに使ってもよろしい。
- (5) 答えはすべて解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (6) 印刷の文字が不鮮明なときは、手をあげて質問してもよろしい。
- (7) 「解答やめ」という指示で、書くことをやめ、解答用紙と問題用紙を別々にして机の上に置きなさい。

学科名	科	受検番号	第	番
-----	---	------	---	---

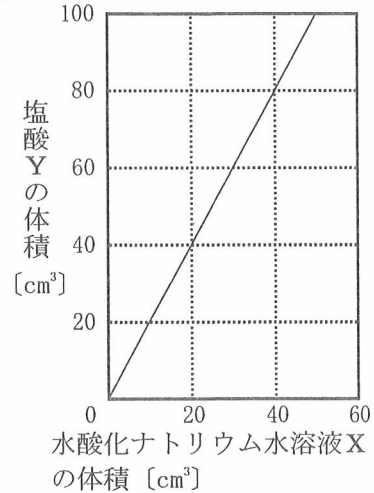
理 科

1 次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) ある濃さの水酸化ナトリウム水溶液Xと，ある濃さの塩酸Yを用いて，次の〔実験〕を行った。

ただし，図1は，水酸化ナトリウム水溶液Xと塩酸Yを混ぜ合わせて水溶液全体が中性になるときの，それぞれの水溶液の体積の関係を表したものである。

図1



- 〔実験〕 ① ビーカーに塩酸Yを50cm³入れ，水を加えて全体の体積を100cm³にした後，よく混ぜた。
- ② ①の水溶液から40cm³をとり，別のビーカーに入れた。
- ③ ②のビーカーに，水溶液全体が中性になるまで，水酸化ナトリウム水溶液Xを加えた。

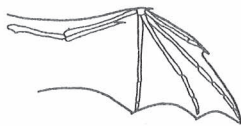
〔実験〕の③で加えた水酸化ナトリウム水溶液Xは何cm³か。最も適当なものを，次のアからカまでの中から選んで，そのかな符号を書きなさい。

ア 5 cm³ イ 10cm³ ウ 20cm³ エ 25cm³ オ 45cm³ カ 50cm³

(2) 現在，地球上に生息している多くの生物は，長い年月をかけて，過去の生物が変化することによって生じてきたと考えられる。図2に模式的に表したコウモリのつばさ，クジラのひれ，ヒトのうでなど，現在の形やはたらきは異なっているが，同じ形やはたらきのものから変化して生じたと考えられている。

このように，現在の形やはたらきは異なっているが，もとは同じものであったと考えられている器官を何というか。漢字4字で書きなさい。

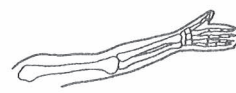
図2



コウモリのつばさ



クジラのひれ



ヒトのうで

2 植物の光合成と呼吸について調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

〔実験1〕 ① 図1のように水中にあるオオカナダモに光を十分に当てた。

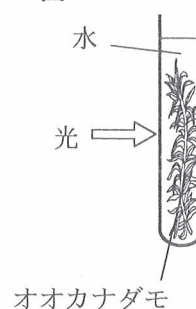
② ①のオオカナダモの葉を1枚とり、脱色した。

③ ②で脱色した葉を水洗いし、スライドガラスにのせ、ヨウ素液を1滴たらして、プレパラートをつくった。

④ ③のプレパラートを顕微鏡で観察した。

〔実験1〕の④では、葉の細胞の中の小さな粒が青紫色に染まっていた。

図1



〔実験2〕 ① 試験管 a, b, c, d を用意した。

② 青色のBTB溶液に息を吹きこんで、溶液の色を黄色にした。この黄色のBTB溶液で試験管 a, b, c, d を満たした。

③ 試験管 a, c には葉の数と大きさ、茎の長さとおさをそろえたオオカナダモを入れ、試験管 b, d にはオオカナダモを入れずに、それぞれの試験管の口に栓をした。

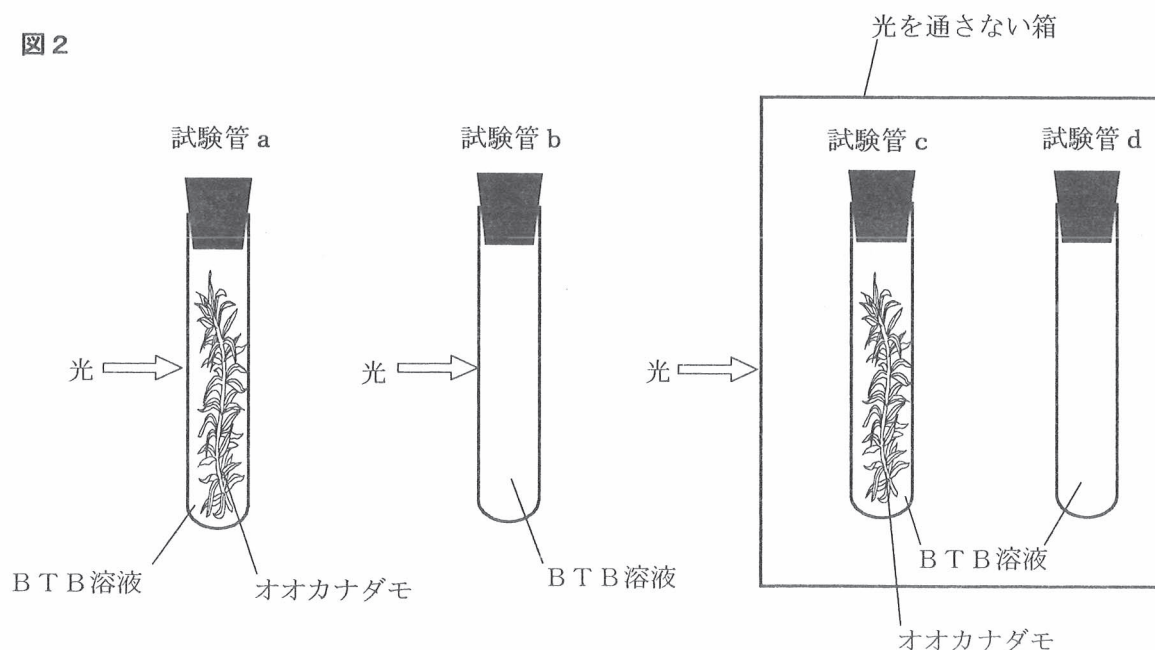
④ 試験管 c, d を光を通さない箱でおおった。

⑤ 図2のように、試験管 a, b と光を通さない箱でおおった試験管 c, d を、温度が同じになるようにして、光が十分に当たる場所に置いた。

⑥ ⑤で十分に光を当てた後、それぞれの試験管内のBTB溶液の色を調べた。

表は、〔実験2〕の⑥の結果をまとめたものである。

図2



表

試験管 a	試験管 b	試験管 c	試験管 d
青色	黄色	黄色	黄色

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 〔実験1〕の④の結果から、葉の細胞の中の青紫色に染まった小さな粒では光合成によりデンプンがつくられたと考えられる。この光合成を行う粒の名称を漢字3字で書きなさい。

(2) 〔実験2〕の②では、青色のBTB溶液に息を吹きこむと、溶液の色が黄色になった。この色の変化について説明した文として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 息の中の酸素が水にとけてアルカリ性となるため、BTB溶液の色が黄色になった。

イ 息の中の酸素が水にとけて酸性となるため、BTB溶液の色が黄色になった。

ウ 息の中の二酸化炭素が水にとけてアルカリ性となるため、BTB溶液の色が黄色になった。

エ 息の中の二酸化炭素が水にとけて酸性となるため、BTB溶液の色が黄色になった。

(3) 次の文章は、〔実験2〕の⑥の結果の中で、2本の試験管の結果からわかることについて説明したものである。文章中の(Ⅰ)から(Ⅲ)までのそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

試験管aのBTB溶液の色の変化にオオカナダモがかかわっていることは、試験管aと試験管(Ⅰ)の実験結果の比較からわかる。試験管aのBTB溶液の色の変化に光がかかわっていることは、試験管aと試験管(Ⅱ)の実験結果の比較からわかる。また、光を当てただけではBTB溶液の色が変化しないことは、試験管dと試験管(Ⅲ)の実験結果の比較からわかる。

ア Ⅰ b, Ⅱ c, Ⅲ b

イ Ⅰ b, Ⅱ c, Ⅲ c

ウ Ⅰ d, Ⅱ b, Ⅲ b

エ Ⅰ d, Ⅱ b, Ⅲ c

(4) 試験管a, cのオオカナダモの光合成と呼吸について説明した文章として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 試験管aでは光合成より呼吸がさかんに行われたため、BTB溶液が青色になった。また、試験管cでは光合成は行われず、呼吸のみが行われたため、BTB溶液が青色にならなかった。

イ 試験管aでは光合成より呼吸がさかんに行われたため、BTB溶液が青色になった。また、試験管cでは呼吸は行われず、光合成のみが行われたため、BTB溶液が青色にならなかった。

ウ 試験管aでは呼吸より光合成がさかんに行われたため、BTB溶液が青色になった。また、試験管cでは光合成は行われず、呼吸のみが行われたため、BTB溶液が青色にならなかった。

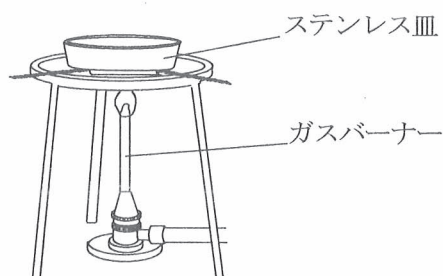
エ 試験管aでは呼吸より光合成がさかんに行われたため、BTB溶液が青色になった。また、試験管cでは呼吸は行われず、光合成のみが行われたため、BTB溶液が青色にならなかった。

3 銅を加熱したときの化学変化について調べるため、次の〔実験 1〕と〔実験 2〕を行った。

- 〔実験 1〕
- ① A班, B班, C班が, 班ごとにステンレス皿を一つずつ用意して, それぞれ空のステンレス皿の質量を測定した。
 - ② それぞれのステンレス皿にA班は 1.20 g, B班は1.60 g, C班は2.00 g の銅の粉末を入れた。
 - ③ ステンレス皿内の粉末を皿全体に広げ, 図 1 のようにガスバーナーで一定時間加熱した。
 - ④ ③のステンレス皿を冷やしてから, ステンレス皿全体の質量を測定した。
 - ⑤ ④のステンレス皿内の粉末をよくかき混ぜてから③と④をくり返した。

表は, 〔実験 1〕で求めた, 加熱した後のステンレス皿内の物質の質量についてまとめたものである。図 2 は, A班, B班, C班の結果を用いて, 横軸に加熱した回数を, 縦軸に加熱した後のステンレス皿内の物質の質量をとり, その関係を表したものである。

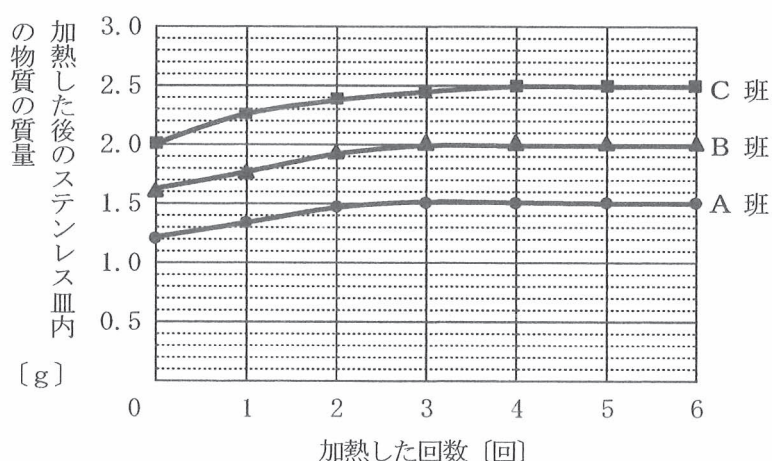
図 1



表

加熱した回数 [回]		1	2	3	4	5	6
加熱した後のステンレス皿内の物質の質量 [g]	A班	1.33	1.46	1.50	1.50	1.50	1.50
	B班	1.74	1.92	2.00	2.00	2.00	2.00
	C班	2.26	2.38	2.45	2.50	2.50	2.50

図 2

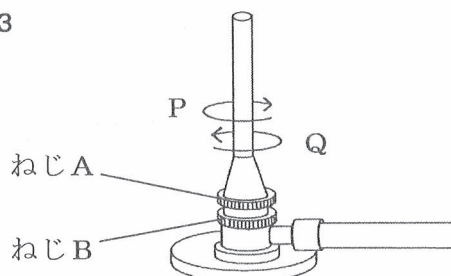


- 〔実験 2〕 〔実験 1〕の後に, A班のステンレス皿内の物質を1.20 g 取り出し, 炭素の粉末 0.20 g を加えてよく混ぜてから, 試験管に入れて十分に加熱した。

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) 〔実験1〕の③で、ガスバーナーに点火すると、はじめは空気の量が不足していたため、炎が赤色（オレンジ色）であった。ガスの量を変えずに、空気の量を増やして青色の炎にするには、**図3**のねじAとねじBをどのように操作すればよいか。その方法を説明した文として最も適切なものを、下のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図3

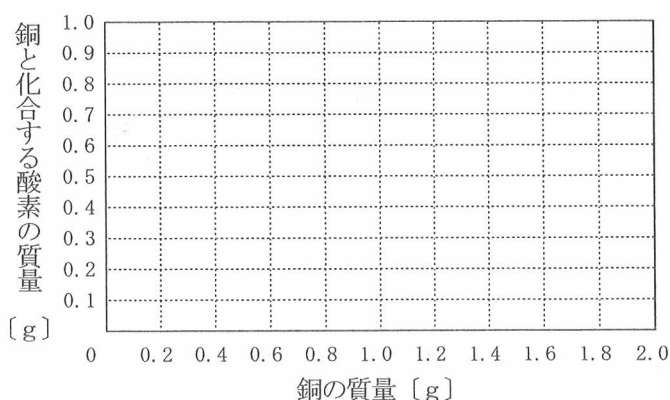


- ア ねじAを動かさないで、ねじBをPの向きに回して調整する。
イ ねじAを動かさないで、ねじBをQの向きに回して調整する。
ウ ねじBを動かさないで、ねじAをPの向きに回して調整する。
エ ねじBを動かさないで、ねじAをQの向きに回して調整する。

- (2) 〔実験1〕では、銅が空気中の酸素と化合して酸化銅ができた。このときの化学変化を表す化学反応式を書きなさい。

- (3) 〔実験1〕で用いた銅の質量を0 gから2.0 gまでの間でさまざまに変えて、〔実験1〕と同じことを行った。銅を十分に加熱したとき、銅の質量と、銅と化合する酸素の質量は、どのような関係になるか。横軸に銅の質量を、縦軸に銅と化合する酸素の質量をとり、その関係を表すグラフを解答欄の**図4**に書きなさい。

図4



- (4) 〔実験2〕の結果、ステンレス皿内から取り出した物質1.20 gはすべて反応し、二酸化炭素0.33 gが発生した。このとき、物質1.20 gと反応した炭素は何 g か。小数第2位まで求めなさい。
- ただし、0.33 gの二酸化炭素は、すべてこの物質1.20 gと炭素の粉末との化学変化により発生したものとする。

4 物体に力がはたらいて運動するときの、物体の速さの変化を調べるため、次の〔実験〕を行った。

〔実験〕 ① 図1のように、水平な机の上に置いた台車に、軽くて伸びない糸を取り付けた。この糸を机の端にある滑車にかけ、糸の端におもり a をつるした。台車には紙テープも取り付け、動かないよう台車を手で支えながら、紙テープをたるまないようにして、机の上に固定した記録タイマーに通した。

なお、使用した記録タイマーは1秒間に60回、点を打つことができる。

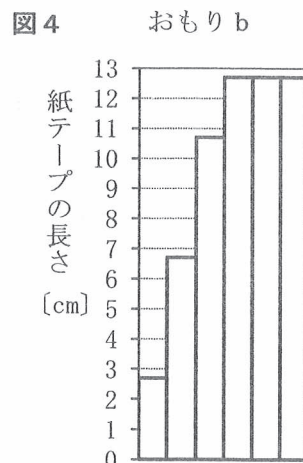
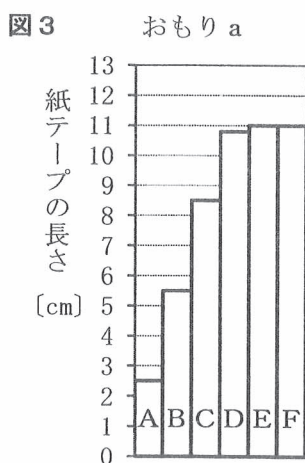
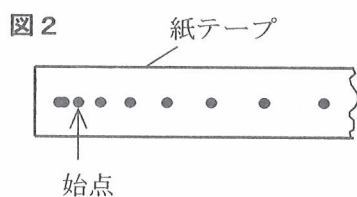
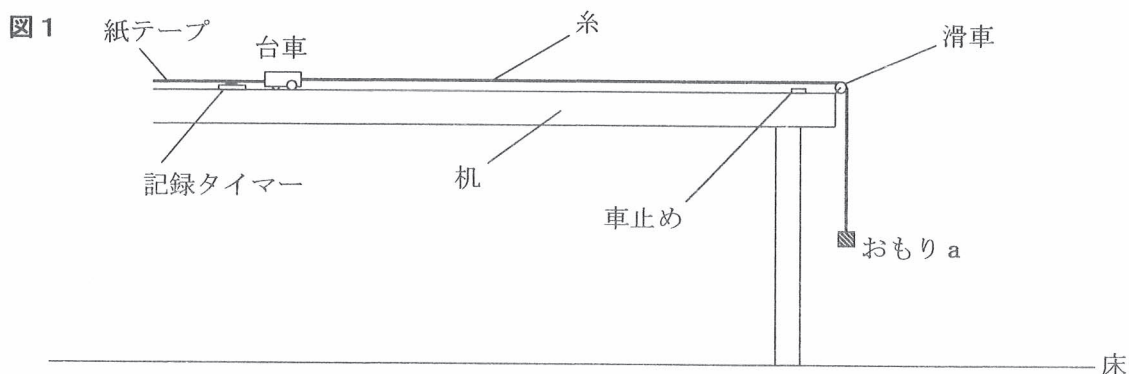
② 台車から静かに手をはなすと、糸や紙テープはたるむことなく、おもり a と台車が運動を始めた。しばらくすると、おもり a は床に衝突して静止し、台車はその後動き続け、車止めに達した。

③ 次に、おもり a とは質量の異なるおもり b を、おもり a のかわりに取り付けて、〔実験〕の①、②と同じことを行った。このとき、おもり b は、①のおもり a と同じ高さにつるした。

〔実験〕で用いた紙テープを、図2のように打点のかさなっていない点を始点として、6打点ごとに切った。

図3、図4は、それぞれおもり a、b を用いて〔実験〕を行ったときの、6打点ごとに切った紙テープを左から時間の経過順に台紙にはったものの一部である。また、図3の紙テープを、左から順にA、B、C、D、E、Fとする。ただし、図3、図4では、記録された打点は省略してある。

なお、台車と滑車の運動に摩擦の影響はなく、おもりや台車は空気の抵抗を受けないものとする。



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) 図3の紙テープFの長さは11cmであった。紙テープFによって記録された区間での台車の速さは何m/sか。小数第1位まで求めなさい。

- (2) 〔実験〕の②で、おもり a が床に衝突したと同時に打点が打たれたとすると、この打点は図 3 の A から F までのどの紙テープに記録されているか。最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア A イ B ウ C エ D
オ E カ F

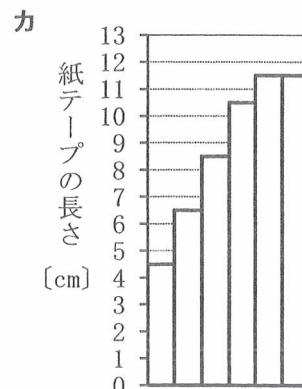
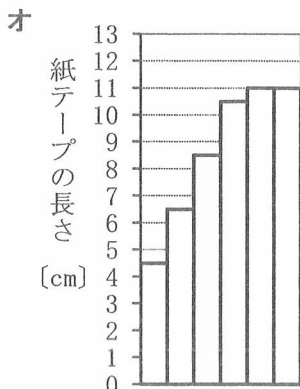
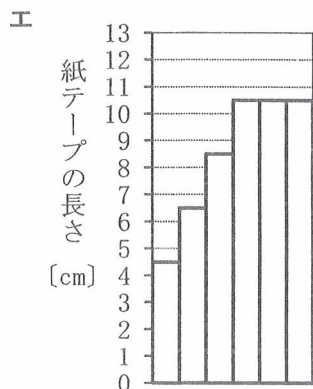
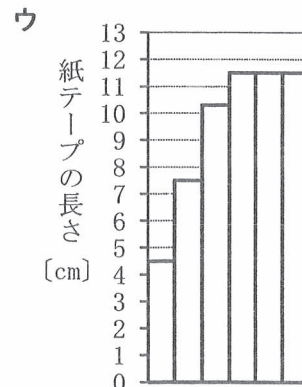
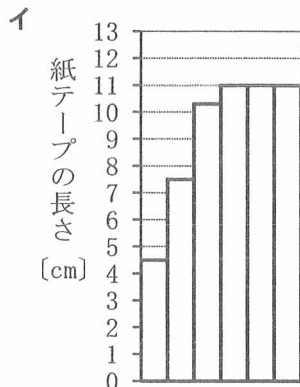
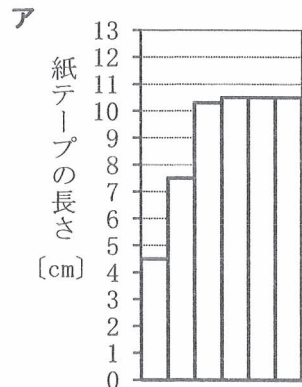
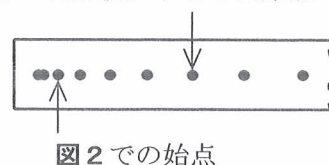
- (3) 次の文章は、〔実験〕からわかることについて説明したものである。文章中の (I) から (III) までのそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

おもり a を用いた場合に比べ、おもり b を用いた場合は、台車の速さの増え方が (I) なっていることから、糸が台車を引く力が (II) なっていることがわかる。また、おもり a を用いた場合に比べ、おもり b を用いた場合は、床に衝突するまでの時間が (III) なる。

ア I 大きく, II 大きく, III 長く イ I 大きく, II 大きく, III 短く
ウ I 大きく, II 小さく, III 長く エ I 大きく, II 小さく, III 短く
オ I 小さく, II 大きく, III 長く カ I 小さく, II 大きく, III 短く
キ I 小さく, II 小さく, III 長く ク I 小さく, II 小さく, III 短く

- (4) 図 5 のように、おもり a について測定した紙テープを切る始点を図 2 の場合から 4 打点後にずらして、紙テープを 6 打点ごとに切り、左から時間の経過順に台紙にはったとすると、図 3 はどのようなになるか。最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

図 5 4 打点後にずらした始点

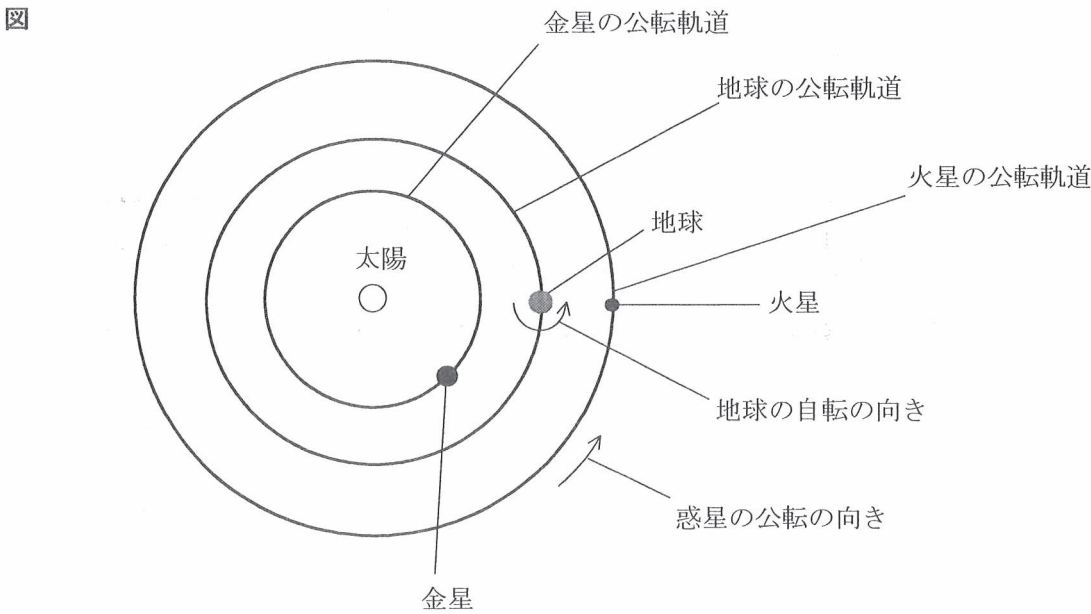


5 太陽系には八つの惑星があり，地球も惑星の一つである。これらの惑星はほぼ同じ平面上で，同じ向きに公転している。表は，太陽系の惑星について，太陽からの距離，公転周期，質量，半径，密度についてまとめたものである。また，図は，ある日の太陽，金星，地球，火星の位置関係を模式的に表したものである。

表

	太陽からの距離	公転周期〔年〕	質量	半径	密度〔g/cm ³ 〕
水星	0.39	0.24	0.06	0.38	5.43
金星	0.72	0.62	0.82	0.95	5.24
地球	1	1	1	1	5.52
火星	1.52	1.88	0.11	0.53	3.93
木星	5.20	11.9	318	11.2	1.33
土星	9.55	29.5	95.2	9.45	0.69
天王星	19.2	84.0	14.5	4.01	1.27
海王星	30.1	165	17.2	3.88	1.64

※ 太陽からの距離，質量，半径の数値は，それぞれに対応する地球の値を1としたときのものである。



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) 表に示された太陽系の惑星のうち、木星型惑星の特徴を、40字以内で述べなさい。

ただし、「木星型惑星は、地球型惑星に比べて、・・・」という書き出しで始め、「半径」，「質量」，「密度」という語を用いること。

(注意) 句読点も1字に数えて、1字分のマスを使うこと。

- (2) 太陽系の惑星について、表をもとに説明した文として最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 太陽からの距離が長くなるほど、公転周期は長くなる。

イ 太陽からの距離が長くなるほど、公転周期は短くなる。

ウ 公転周期が長くなるほど、質量は大きくなる。

エ 公転周期が長くなるほど、質量は小さくなる。

オ 密度が大きくなるほど、太陽からの距離は長くなる。

カ 密度が大きくなるほど、太陽からの距離は短くなる。

- (3) 太陽、金星、地球、火星が図のような位置関係にあるとき、日本では金星と火星はどのように見えるか。金星と火星の見え方について説明した文として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 金星は明け方に東の空に見え、火星は真夜中には南の空に見える。

イ 金星は明け方に東の空に見え、火星は真夜中には北の空に見える。

ウ 金星は夕方に西の空に見え、火星は真夜中には南の空に見える。

エ 金星は夕方に西の空に見え、火星は真夜中には北の空に見える。

- (4) 金星、地球、火星がそれぞれの公転軌道を移動する速さを、表をもとに計算して比較した。このとき、速い惑星から順に左から並べたものとして最も適当なものを、次のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、それぞれの惑星は、太陽を中心とする円形の公転軌道を一定の速さで移動するものとする。

ア 金星、地球、火星

イ 金星、火星、地球

ウ 地球、金星、火星

エ 地球、火星、金星

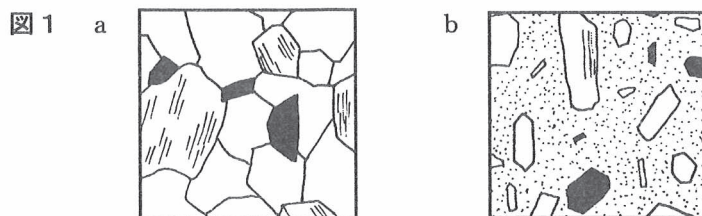
オ 火星、金星、地球

カ 火星、地球、金星

6 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) マグマが冷えて固まった岩石を火成岩といい、火成岩は火山岩と深成岩に分けられる。図1のaとbは、火成岩のつくりを模式的に表したものであり、火山岩、深成岩のいずれかである。

火成岩の一種である花こう岩について説明した文として最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



ア マグマが急に冷えて固まってできたものであり、図1のaのような等粒状組織が見られる。

イ マグマが急に冷えて固まってできたものであり、図1のaのような斑状組織^{はん}が見られる。

ウ マグマが急に冷えて固まってできたものであり、図1のbのような等粒状組織が見られる。

エ マグマが急に冷えて固まってできたものであり、図1のbのような斑状組織が見られる。

オ マグマがゆっくり冷えて固まってできたものであり、図1のaのような等粒状組織が見られる。

カ マグマがゆっくり冷えて固まってできたものであり、図1のaのような斑状組織が見られる。

キ マグマがゆっくり冷えて固まってできたものであり、図1のbのような等粒状組織が見られる。

ク マグマがゆっくり冷えて固まってできたものであり、図1のbのような斑状組織が見られる。

(2) ある町で花火大会が行われ、A地点で真上に打ち上げられた花火の爆発音を、A、B、C、Dの地点でそれぞれ観測した。図2はAからDまでの地点の位置を模式的に表したものであり、B地点、C地点、D地点は、それぞれA地点から400m、600m、800m離れている。

図2



A地点で真上に打ち上げられた花火が、地上からの高さ300mで爆発したところ、真下のA地点では、爆発してから0.9秒後に爆発音が聞こえた。爆発してから1.8秒後に、まだ爆発音が聞こえない地点は、B、C、Dのうちのどれか。最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ただし、AからDまでの各地点は同じ水平面上にあり、音は妨げられることなく空気中を伝わるものとする。また、風はなく、空気中を音が伝わる速さは地上からの高さによらず一定であるものとする。

ア B、C、D

イ C、D

ウ D

エ 1.8秒後に爆発音が聞こえない地点はない

(問題はこれで終わりです。)

解答用紙
第4時限

全日制課程 A
理科

1	(1)		(2)		※1		
	2	(1)		(2)			
(3)			(4)		※2		
3	(1)		→			※3	
	(2)						
	(3)	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; margin-right: 10px;"> <p>図4</p> <p>銅と化合する酸素の質量 [g]</p> </div> <div style="flex-grow: 1;"> </div> </div>					
	(4)		g				
4	(1)	m/s	(2)		※4		
	(3)		(4)				
5	(1)	木星型惑星は、地球型惑星に比べて、				※5	
	(2)		(3)				
	(4)						
6	(1)		(2)		※6		

学科名		科	受検番号	第	番	得点	※
-----	--	---	------	---	---	----	---

(注) ※印欄には何も書かないこと。



1	(1)	イ	(2)	相同器官
---	-----	---	-----	------

2	(1)	葉緑体	(2)	エ
	(3)	ア	(4)	ウ

3	(1)	エ	
	(2)	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$	
	(3)	<p>図4</p> <p>銅と化合する酸素の質量 [g]</p> <p>銅の質量 [g]</p>	
	(4)	0.09 g	

4	(1)	1.1m/s	(2)	エ
	(3)	イ	(4)	イ

5	(1)	木 星 型 惑 星 は , 地 球 型 惑 星 に 比 べ て , 半 径 と 質 量 は 大 き く , 密 度 は 小 さ い 。	
	(2)	ア	(3) ウ
	(4)	ア	

6	(1)	オ	(2)	イ
---	-----	---	-----	---