

平成26年学力検査

全 日 制 課 程 B

## 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

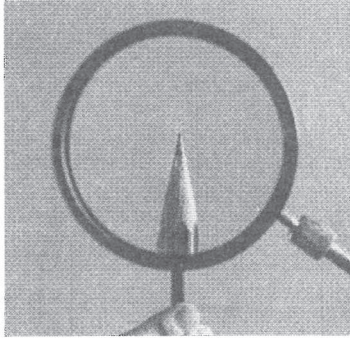
- (1) 解答用紙は、この問題用紙とは別になっています。
- (2) 「解答始め」という指示で、すぐ学科名と受検番号をこの表紙と解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (3) 問題は(1)ページから(10)ページまであります。表紙の裏と(10)ページの次からは白紙になっています。受検番号などを記入したあと、問題の各ページを確かめ、不備のある場合は手をあげて申し出なさい。
- (4) 白紙のページは、計算などに使ってもよろしい。
- (5) 答えはすべて解答用紙の決められた欄に書きなさい。
- (6) 印刷の文字が不鮮明なときは、手をあげて質問してもよろしい。
- (7) 「解答やめ」という指示で、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) 次の写真は、鉛筆の先端を凸レンズを通して見たところを写したものである。下の文は、鉛筆の先端から凸レンズの中心までの距離と凸レンズの焦点距離との関係及び見えている像について説明したものである。文中の( ① ), ( ② )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、あと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。



写真のように鉛筆の先端が見えたとき、鉛筆の先端から凸レンズの中心までの距離は、凸レンズの焦点距離に比べて( ① ), 凸レンズを通して見えている像は( ② )である。

- ア ①短く, ②実像                      イ ①短く, ②虚像  
ウ ①長く, ②実像                      エ ①長く, ②虚像

(2) ある食塩水の質量パーセント濃度を調べるために、次の〔実験〕を行った。

- 〔実験〕 ① 空の蒸発皿の質量を測定した。  
② ①の蒸発皿に食塩水を入れて、全体の質量を測定した。  
③ ②の蒸発皿をガスバーナーで加熱して水を蒸発させたところ、食塩だけが残った。  
④ ③の蒸発皿が冷えてから、食塩だけが残った蒸発皿全体の質量を測定した。

表は、この〔実験〕の結果をまとめたものである。

表

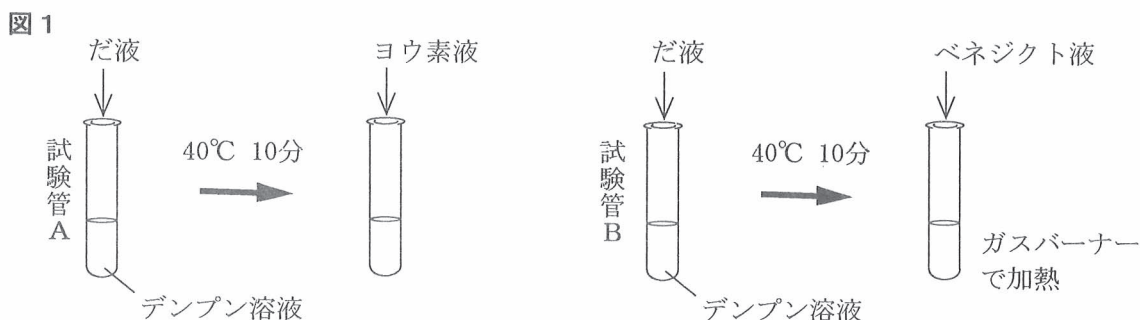
空の蒸発皿の質量〔g〕	45.2
蒸発皿に食塩水を入れたときの全体の質量〔g〕	65.2
加熱後、食塩だけが残った蒸発皿全体の質量〔g〕	47.6

この〔実験〕で用いた食塩水の質量パーセント濃度は何%か、求めなさい。

2 ヒトのだ液のはたらきを調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。なお、実験で用いただ液は、ヒトのだ液を水でうすめたものである。

- 〔実験1〕
- ① 試験管AとBに、デンプン溶液を5 cm<sup>3</sup>ずつ入れた。
  - ② 試験管AとBに、だ液を2 cm<sup>3</sup>ずつ加え、よく混ぜた。
  - ③ 試験管AとBを、40℃ぐらいの湯に10分間入れた。
  - ④ 試験管Aにはヨウ素液を数滴加え、液の色の変化を観察した。
  - ⑤ 試験管Bにはベネジクト液を1 cm<sup>3</sup>加え、ガスバーナーを用いて加熱し、液の色の変化を観察した。

図1は、〔実験1〕の手順を模式的に表したものである。

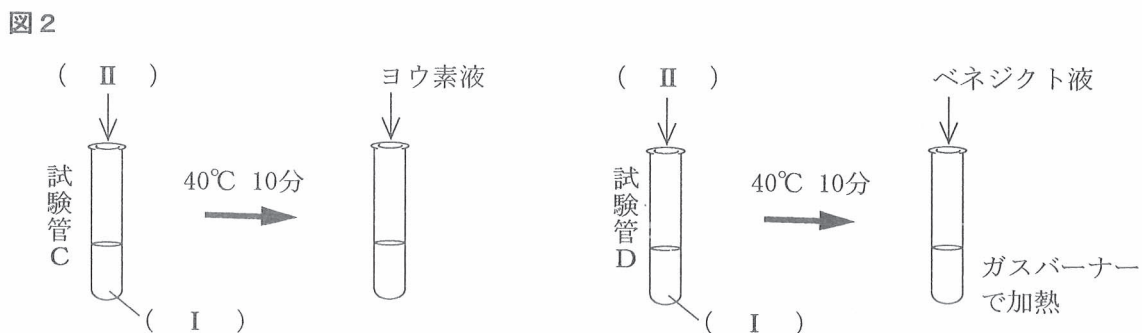


〔実験1〕の④では、液は青紫色にならなかった。また、〔実験1〕の⑤では、ベネジクト液を加えて青色であった液が、加熱後に赤かっ色になった。

〔実験1〕の反応にはだ液が必要であることを確認するために、次の〔実験2〕を行った。

- 〔実験2〕
- ① 試験管CとDに、( I )を5 cm<sup>3</sup>ずつ入れた。
  - ② 試験管CとDに、( II )を2 cm<sup>3</sup>ずつ加え、よく混ぜた。
  - ③ 試験管CとDを、40℃ぐらいの湯に10分間入れた。
  - ④ 試験管Cにはヨウ素液を数滴加え、液の色の変化を観察した。
  - ⑤ 試験管Dにはベネジクト液を1 cm<sup>3</sup>加え、ガスバーナーを用いて加熱し、液の色の変化を観察した。

図2は、〔実験2〕の手順を模式的に表したものである。



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

(1) [実験1]の試験管AとBの色の変化からわかること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、デンプンが検出された。試験管Bでは、ブドウ糖あるいはブドウ糖の数個結合したものが検出された。

イ 試験管Aでは、デンプンが検出された。試験管Bでは、ブドウ糖あるいはブドウ糖の数個結合したものは検出されなかった。

ウ 試験管Aでは、デンプンが検出されなかった。試験管Bでは、ブドウ糖あるいはブドウ糖の数個結合したものが検出された。

エ 試験管Aでは、デンプンが検出されなかった。試験管Bでは、ブドウ糖あるいはブドウ糖の数個結合したものは検出されなかった。

(2) [実験2]の結果から、[実験1]の反応にはだ液が必要であることがわかった。[実験2]の(Ⅰ)、(Ⅱ)にあてはまる語と、[実験2]の④、⑤の結果を示したものの組み合わせとして最も適当なものを、次の表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。

	(Ⅰ)	(Ⅱ)	[実験2]の④の結果	[実験2]の⑤の結果
ア	水	だ液	青紫色になった	赤かっ色になった
イ	水	だ液	青紫色になった	青色のままだった
ウ	水	だ液	青紫色にならなかった	赤かっ色になった
エ	デンプン溶液	水	青紫色になった	赤かっ色になった
オ	デンプン溶液	水	青紫色になった	青色のままだった
カ	デンプン溶液	水	青紫色にならなかった	赤かっ色になった

(3) [実験1]の結果は、だ液の中に含まれている何のはたらきによるものと考えられるか。その名称を漢字4字で書きなさい。

(4) デンプンは、ヒトの体内で分解されて、最終的にブドウ糖になる。次の文は、デンプンが分解されてできたブドウ糖が、体内に吸収されてから全身の細胞へ運ばれるようすについて説明したものである。文中の(i)、(ii)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中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ブドウ糖は、(i)の柔毛から吸収され、(ii)に入った後、全身の細胞へ運ばれる。

ア i 大腸, ii リンパ管

イ i 大腸, ii 毛細血管

ウ i 小腸, ii リンパ管

エ i 小腸, ii 毛細血管

3 水の電気分解と、水素と酸素の反応について調べるために、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

〔実験1〕 ① 図1のように、陽極と陰極に炭素棒を使用して、H型のガラス管を用いて電気分解装置を組み立てた。

② H型のガラス管の中にうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れた。

③ 電流を流したところ水は電気分解され、陽極、陰極からそれぞれ気体が発生した。

〔実験2〕 ① 図2のような装置で、 $2.0\text{cm}^3$ の酸素と $1.0\text{cm}^3$ の水素をプラスチックの筒に入れた。

② 点火装置を用いて点火し、冷えてから、プラスチックの筒の中に残った気体の体積を測定した。

③ ①の酸素の体積は $2.0\text{cm}^3$ のままにして、水素の体積を $0\text{cm}^3$ 、 $2.0\text{cm}^3$ 、 $3.0\text{cm}^3$ 、 $4.0\text{cm}^3$ 、 $5.0\text{cm}^3$ 、 $6.0\text{cm}^3$ に変え、それぞれについて②を行った。

表は、〔実験2〕の結果をまとめたものであり、図3は、表をもとに、横軸に水素の体積を、縦軸に残った気体の体積をとり、その関係をグラフに表したものである。

図1

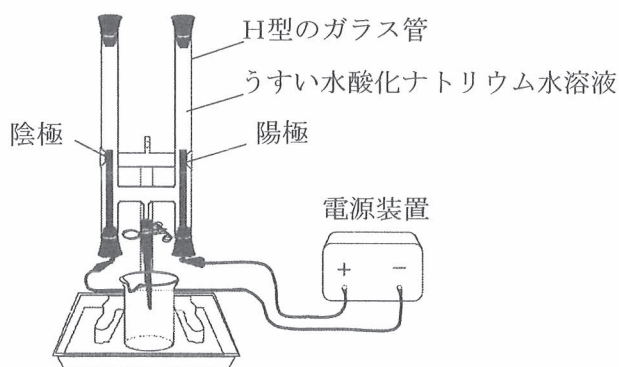
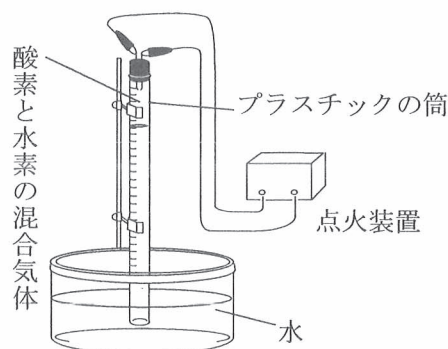


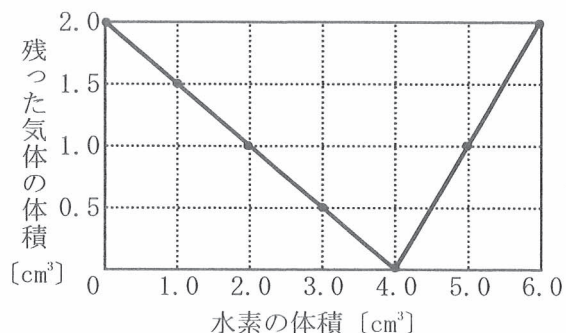
図2



表

酸素の体積 [ $\text{cm}^3$ ]	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
水素の体積 [ $\text{cm}^3$ ]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
残った気体の体積 [ $\text{cm}^3$ ]	2.0	1.5	1.0	0.5	0	1.0	2.0

図3



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) 〔実験1〕の陽極から発生する気体と同じ気体を発生させる別の実験方法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 酸化銀を加熱する。
- イ マグネシウムリボンにうすい塩酸を加える。
- ウ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- エ 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混合する。

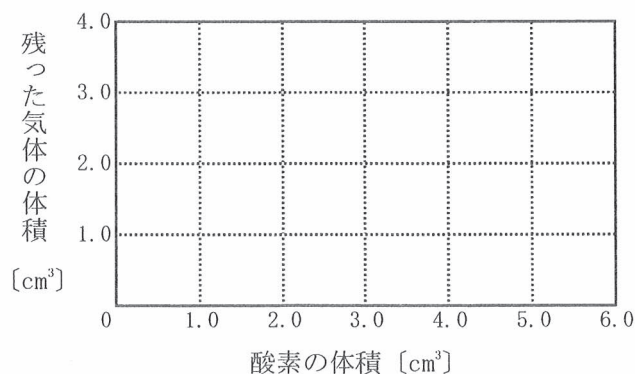
- (2) 〔実験1〕で使用したうすい水酸化ナトリウム水溶液のかわりに、塩化銅水溶液をH型のガラス管の中に入れて電気分解を行ったところ、陽極から気体が発生し、陰極の表面に赤色の物質が付着した。このときの塩化銅の化学変化を表す化学反応式を書きなさい。

- (3) 〔実験2〕の③で、水素の体積を $5.0\text{cm}^3$ にしたときに、水素と酸素が化合してできる水の質量は何gになるか。水素 $100\text{cm}^3$ 、酸素 $100\text{cm}^3$ の質量をそれぞれ $0.008\text{g}$ 、 $0.13\text{g}$ とし、これらをもとに計算した最も適当なものを、次のアからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

- ア  $0.0003\text{g}$                       イ  $0.0017\text{g}$                       ウ  $0.0029\text{g}$                       エ  $0.0037\text{g}$
- オ  $0.0292\text{g}$                       カ  $0.0365\text{g}$

- (4) 〔実験2〕で用いる水素の体積を $4.0\text{cm}^3$ とし、酸素の体積を $0\text{cm}^3$ から $6.0\text{cm}^3$ までの間でさまざまに変えて〔実験2〕の②と同じことを行ったとき、酸素の体積と残った気体の体積はどのような関係になるか。横軸に酸素の体積を、縦軸に残った気体の体積をとり、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



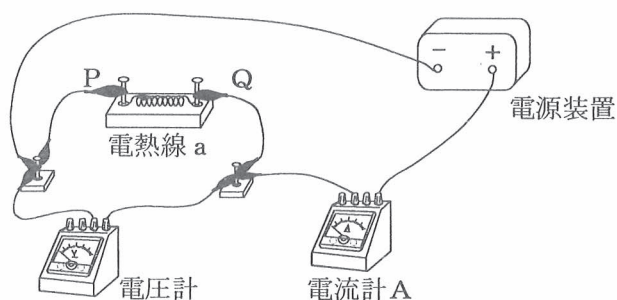
4 電源の電圧と電熱線を通る電流の関係を調べるために、次の〔実験1〕から〔実験3〕までを行った。

ただし、〔実験1〕から〔実験3〕までで用いた電熱線 a は同じものである。また、導線の抵抗は無視できるほど小さいものとする。

〔実験1〕 ① 図1のように、電源装置、電圧計、電流計A、 $3\Omega$ の電熱線 a を用いて回路をつくった。

② 電源装置を調節して、回路を流れる電流の大きさをさまざまに変え、電流計Aと電圧計が示す値を記録した。

図1



〔実験2〕 ① 図1のPQ間に接続した電熱線 a を取りはずし、かわりに、電熱線 a、電熱線 b、電流計Bを図2のように導線でつないだものを、PQ間に接続した。

② 電源装置を調節して、回路を流れる電流の大きさをさまざまに変え、二つの電流計と電圧計が示す値を記録した。

図3は、〔実験2〕の結果について、横軸に電圧計が示す値を、縦軸に電流計Bが示す値をとり、その関係をグラフに表したものである。

図2

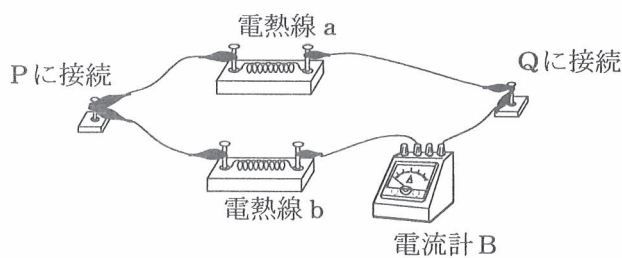
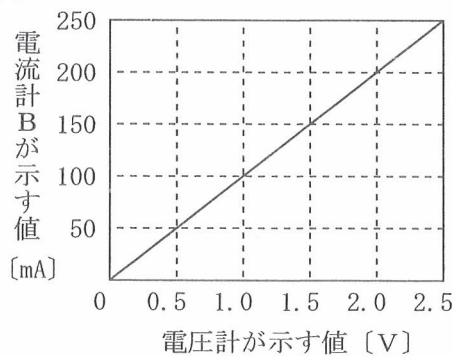


図3

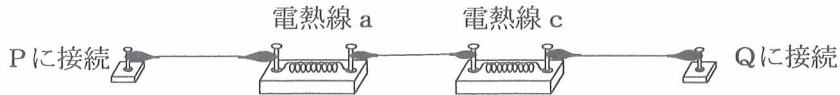


〔実験3〕 ① 〔実験2〕で図1のPQ間に接続したものを取りはずし、かわりに、電熱線 a、電熱線 c を図4のように導線でつないだものを、PQ間に接続した。

② 電源装置を調節して、電圧計が0.5V、1.0V、1.5V、2.0V、2.5Vを示したとき、電流計Aが示す値を記録した。

表は、〔実験3〕の結果について、電圧計が示す値と電流計Aが示す値をまとめたものである。

図 4



表

電圧計が示す値 [V]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
電流計Aが示す値 [mA]	100	200	300	400	500

次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) [実験1]で、電流計Aが示す値が400mAのときに電圧計は何Vを示すか、求めなさい。
- (2) 次の文章は、[実験2]の電熱線a、電熱線bにかかる電圧と、流れる電流について説明したものである。文章中の(Ⅰ)、(Ⅱ)のそれぞれにあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからケまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

電熱線a、電熱線bにかかる電圧の大きさを比べると、(Ⅰ)。また、電熱線a、電熱線bに流れる電流の大きさを比べると、(Ⅱ)。

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| ア Ⅰ 電熱線aにかかる電圧のほうが大きい、  | Ⅱ 電熱線aに流れる電流のほうが大きい  |
| イ Ⅰ 電熱線aにかかる電圧のほうが大きい、  | Ⅱ 電熱線bに流れる電流のほうが大きい  |
| ウ Ⅰ 電熱線aにかかる電圧のほうが大きい、  | Ⅱ どちらに流れる電流も同じ大きさである |
| エ Ⅰ 電熱線bにかかる電圧のほうが大きい、  | Ⅱ 電熱線aに流れる電流のほうが大きい  |
| オ Ⅰ 電熱線bにかかる電圧のほうが大きい、  | Ⅱ 電熱線bに流れる電流のほうが大きい  |
| カ Ⅰ 電熱線bにかかる電圧のほうが大きい、  | Ⅱ どちらに流れる電流も同じ大きさである |
| キ Ⅰ どちらにかかる電圧も同じ大きさである、 | Ⅱ 電熱線aに流れる電流のほうが大きい  |
| ク Ⅰ どちらにかかる電圧も同じ大きさである、 | Ⅱ 電熱線bに流れる電流のほうが大きい  |
| ケ Ⅰ どちらにかかる電圧も同じ大きさである、 | Ⅱ どちらに流れる電流も同じ大きさである |

- (3) [実験3]で用いた電熱線cの抵抗は何Ωか、求めなさい。
- (4) 電熱線に電流を流すと、電熱線から熱が発生する。[実験1]、[実験2]、[実験3]において、PQ間に同じ電圧をかけたとき、PQ間にある電熱線全体で1分間に発生する熱量の大きさを比較した。[実験1]、[実験2]、[実験3]で、発生する熱量が大きいもの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。

- ア [実験1]、[実験2]、[実験3]
- イ [実験1]、[実験3]、[実験2]
- ウ [実験2]、[実験1]、[実験3]
- エ [実験2]、[実験3]、[実験1]
- オ [実験3]、[実験1]、[実験2]
- カ [実験3]、[実験2]、[実験1]



5 ある地域の複数の地点で、地表から深さ20mまでの地層を調査したところ、石灰岩、凝灰岩、れき岩、砂岩、泥岩の層が確認された。図1は、この地域の地形図を模式的に表したものであり、曲線は等高線を、数値は海面からの高さを示している。図2の柱状図Ⅰ、Ⅱ、Ⅲは、図1の地点A、B、Cのいずれかの地点における地層のようすを、柱状図Ⅳは、図1の中で、地点A、B、Cとは別の地点における地層のようすを模式的に表したものである。

それぞれの地層を調べたところ、柱状図Ⅰ、Ⅱ、Ⅳの砂岩の層からピカリアの化石が発見された。ただし、この地域の地層は水平に重なっており、地層には上下の逆転や断層はないものとする。

図1

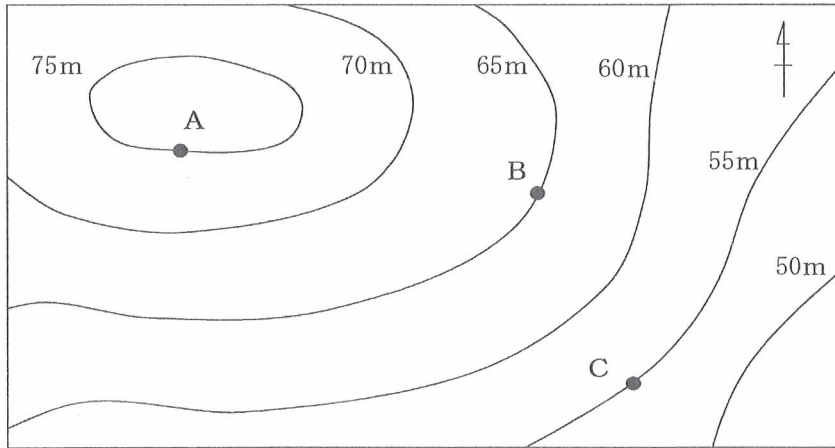
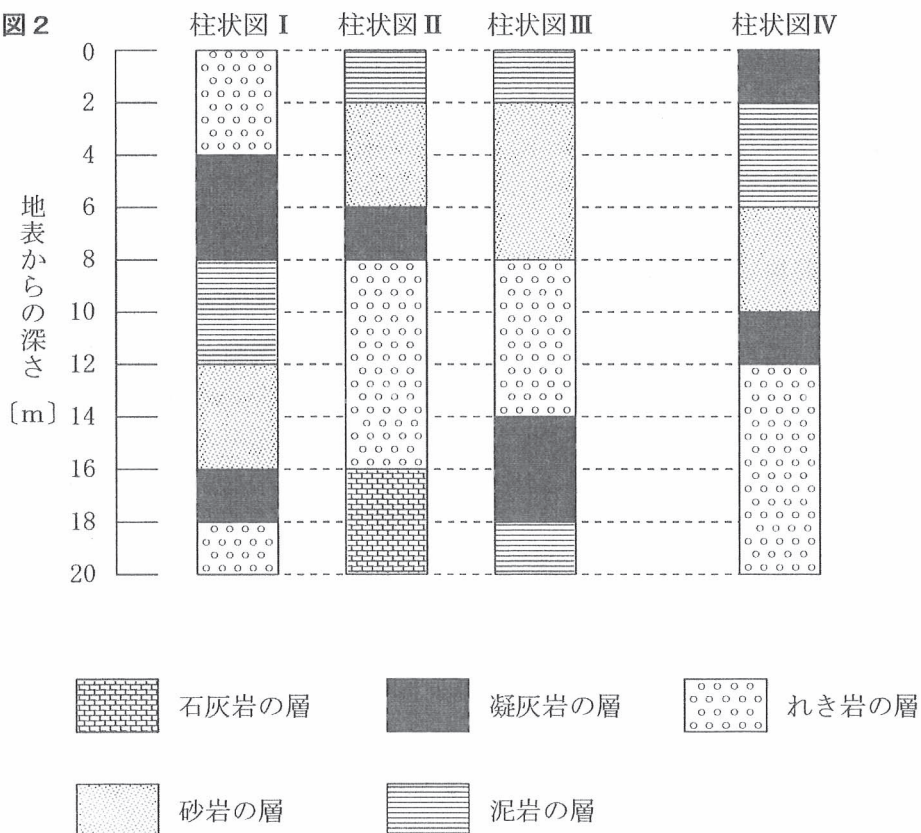


図2



次の(1)から(4)までの問いに答えなさい。

- (1) 次の文章は、図2の柱状図Ⅱの石灰岩について説明したものである。文章中の(①)、(②)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中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

石灰岩は、(①)などが固まってできた堆積岩<sup>たいせきがん</sup>である。また、石灰岩の主成分は炭酸カルシウムであり、うすい塩酸をかけると気体が発生する。その気体は(②)である。

- ア ①生物の死がい、 ②二酸化炭素                      イ ①生物の死がい、 ②酸素  
ウ ①火山灰、 ②二酸化炭素                      エ ①火山灰、 ②酸素

- (2) 図2の柱状図Ⅲの凝灰岩の層の上には、れき岩、砂岩、泥岩の層が順に堆積している。このことから、柱状図Ⅲの地点は過去に海底にあり、川の水によって運ばれた土砂が長い間に堆積してこのような地層ができたと考えられる。このときの柱状図Ⅲの地点と河口との距離について、凝灰岩よりも上の層のようすをもとにし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 地表に近い地層のほうが、岩石に含まれる粒の大きさが小さくなっていることから、柱状図Ⅲの地点と河口との距離は、長い間にしだいに短くなっていったと考えられる。  
イ 地表に近い地層のほうが、岩石に含まれる粒の大きさが小さくなっていることから、柱状図Ⅲの地点と河口との距離は、長い間にしだいに長くなっていったと考えられる。  
ウ 地表に近い地層のほうが、岩石に含まれる粒の大きさが大きくなっていることから、柱状図Ⅲの地点と河口との距離は、長い間にしだいに短くなっていったと考えられる。  
エ 地表に近い地層のほうが、岩石に含まれる粒の大きさが大きくなっていることから、柱状図Ⅲの地点と河口との距離は、長い間にしだいに長くなっていったと考えられる。

- (3) 図2の柱状図Ⅰ、Ⅱ、Ⅳの砂岩の層からピカリアの化石が発見されたことから、これらの砂岩の地層が堆積した年代を推定することができる。地層が堆積した年代を推定することができるこのような化石を示準化石という。示準化石となる生物の特徴を、40字以内で述べなさい。

ただし、「示準化石となる生物は、・・・」という書き出しで始め、「生活していた範囲」、  
「生存していた期間」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。

- (4) 図2の柱状図Ⅳの地点の海面からの高さは何mか、求めなさい。

6 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 生物は細胞の中に遺伝子をもっている。遺伝子の本体, 遺伝子の受けつぎ方, 子に現れる形質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 遺伝子の本体は, DNAに含まれる染色体である。有性生殖では, 一方の親の遺伝子をそのまま受けつぐので, 子には親と同じ形質が現れる。

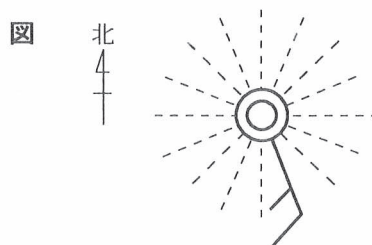
イ 遺伝子の本体は, DNAに含まれる染色体である。有性生殖では, 両親から半数ずつ遺伝子を受けつぐので, 子には両親のどちらとも異なる形質が現れることがある。

ウ 遺伝子の本体は, 染色体に含まれるDNAである。有性生殖では, 一方の親の遺伝子をそのまま受けつぐので, 子には親と同じ形質が現れる。

エ 遺伝子の本体は, 染色体に含まれるDNAである。有性生殖では, 両親から半数ずつ遺伝子を受けつぐので, 子には両親のどちらとも異なる形質が現れることがある。

(2) 次の図は, 天気, 風向, 風力を, 天気図記号を用いて表したものである。この記号が表す天気, 風向の組み合わせとして最も適当なものを, 下のアからシまでのの中から選んで, そのかな符号を書きなさい。

なお, 図の----は, 方位を示すものであり, 天気図記号の一部ではない。



- |        |     |        |     |        |     |
|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
| ア 快晴,  | 北北西 | イ 快晴,  | 西北西 | ウ 快晴,  | 南南東 |
| エ 快晴,  | 東南東 | オ 晴れ,  | 北北西 | カ 晴れ,  | 西北西 |
| キ 晴れ,  | 南南東 | ク 晴れ,  | 東南東 | ケ くもり, | 北北西 |
| コ くもり, | 西北西 | サ くもり, | 南南東 | シ くもり, | 東南東 |

(問題はこれで終わりです。)

<b>1</b>	(1)		(2)		%	※1	
<div style="border: 1px dashed black; width: 100%; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div>							
<b>2</b>	(1)		(2)				
	(3)		(4)				
<div style="border: 1px dashed black; width: 100%; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div>							
<b>3</b>	(1)						※3
	(2)		→				
	(3)						
	(4)	<p><b>図4</b></p>					
<div style="border: 1px dashed black; width: 100%; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div>							
<b>4</b>	(1)		V	(2)			
	(3)		Ω	(4)			
<div style="border: 1px dashed black; width: 100%; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div>							
<b>5</b>	(1)		(2)				※5
	(3)	示 準 化 石 と な る 生 物 は ,					
	(4)		m				
<div style="border: 1px dashed black; width: 100%; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div>							
<div style="border: 1px dashed black; width: 100%; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div>							
<b>6</b>	(1)		(2)				※6
	<div style="border: 1px dashed black; width: 100%; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div>						

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)	12%
---	-----	---	-----	-----

2	(1)	ウ	(2)	オ
	(3)	消化酵素	(4)	エ

3	(1)	ア	
	(2)	$\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$	
	(3)	ウ	
	(4)	<p>図4</p> <p>残った気体の体積 [cm<sup>3</sup>]</p> <p>酸素の体積 [cm<sup>3</sup>]</p>	

4	(1)	1.2V	(2)	キ
	(3)	2Ω	(4)	ウ

5	(1)	ア	(2)	イ
	(3)	<p>示 準 化 石 と な る 生 物 は , 生 活 し て                  い た 範 囲 が 広 く , 生 存 し て い た 期                  間 が 短 い 。</p>		
	(4)	59m		

6	(1)	エ	(2)	サ
---	-----	---	-----	---