

理 科

(問 題)

2021年度

〈R03126564〉

注 意

1. 試験開始の指示があるまで、問題冊子および解答用紙には手をふれないでください。
2. 問題は3～12ページに書かれています。試験中に問題冊子の印刷が見にくい、ページがぬけている、解答用紙のよごれなどに気づいた場合は、手をあげて監督員に知らせてください。
3. 解答はすべて指定された場所に、HBあるいはBの黒の鉛筆またはシャープペンシル^{えんぴつ}でていねいに記入してください。
4. 解答用紙記入上の注意
 - (1) 解答用紙の指定された場所（2カ所）に、氏名および受験番号を正確に^{かんとく}ていねいに記入してください。
 - (2) 指定された場所以外に受験番号・氏名を書いた解答用紙は採点しない場合があります。
 - (3) 受験番号は右づめで記入し、余白が生じる場合でも受験番号の前に「0」を記入しないでください。
 - (4) 解答用紙は、折り線のところで折ってから解答してください。
5. 解答はすべて指定された解答らん^{しやうりやう}に記入してください。指定された解答らん以外に何かを記入した解答用紙は、採点しない場合があります。
6. 試験終了^{しやうりやう}の指示が出たら、すぐに解答をやめ、筆記用具を置き解答用紙を裏返しにしてください。
7. いかなる場合でも、解答用紙は必ず提出してください。
8. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ってください。

1

コイルに磁石を近づけたり遠ざけたりすると、発電することができます。この現象を「電磁誘導」と呼びます。図1のように、棒磁石のN極をコイルの上端に近づけると、コイルに電流が流れます。コイルにつながれているのは、検流計と呼ばれる装置で、コイルを流れる電流の向きによって、プラスまたはマイナスに針が振れます。図1のとき、検流計の針はマイナス側に振れます。このとき、コイルに流れる電流により、コイルは一時的に電磁石になります。

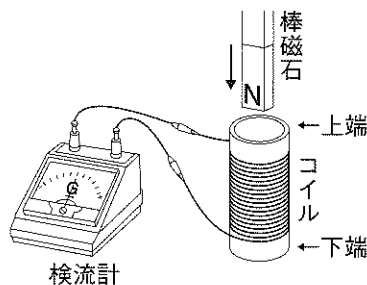
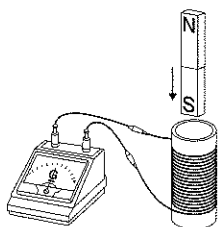


図1

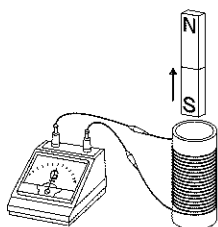
問1 図1のとき、コイルは一時的にどのような電磁石になりますか。次のア～オから最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア コイルの上端がN極、下端がS極になる
- イ コイルの上端がS極、下端がN極になる
- ウ コイルの上端も下端もN極になる
- エ コイルの上端も下端もS極になる
- オ コイルの上端も下端もN極やS極にならない

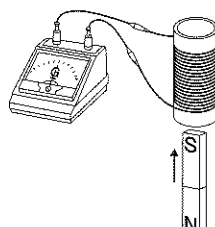
問2 図1と同じ向きに電流が流れるのは、次のア～エのどの場合ですか。ア～エからすべて選び、記号で答えなさい。



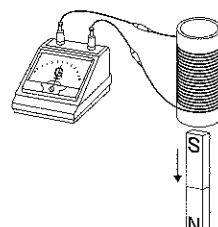
ア 棒磁石のS極
をコイルの上端
に近づける



イ 棒磁石のS極
をコイルの上端
から遠ざける



ウ 棒磁石のS極
をコイルの下端
に近づける



エ 棒磁石のS極
をコイルの下端
から遠ざける

図2の磁石の間にあるコイルを回転させると、「電磁誘導」現象により、電流を発生させることができます。この現象を利用して、コイルにハンドルをつけて回せるようにしたものが、図3の手回し発電機です。手回し発電機に豆電球をつなぐと、豆電球を光らせることができます。手回し発電機を速く回せば、豆電球は、より明るく光ります。

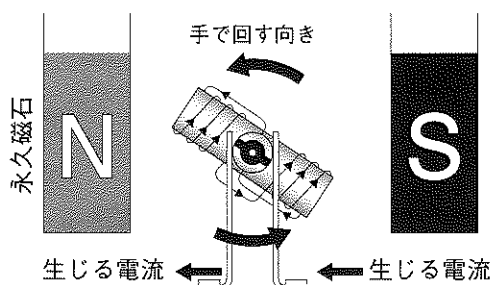


図2

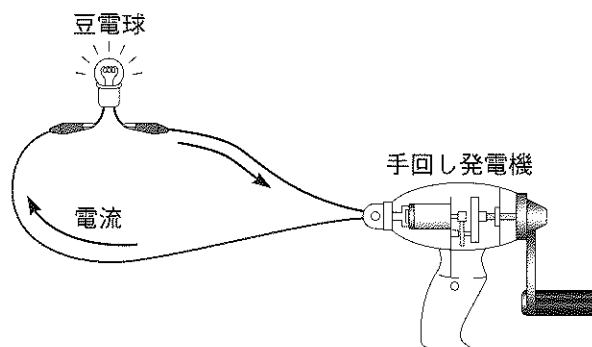
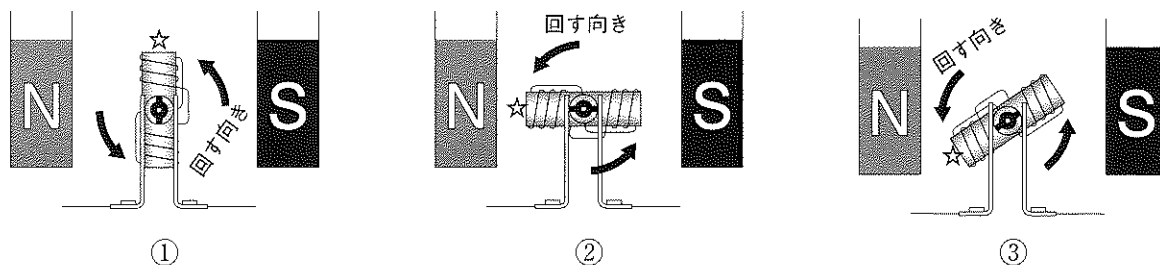


図3

問3 コイルを回転させて発電しているとき、発生する電流の大きさが最も小さいのは、次の①～③のどの状態のときですか。①～③から1つ選び、記号で答えなさい。



問4 コイルを回転させて発電しているとき、前問①～③のコイルの☆印の端は次のア～ウのどれになっていますか。ア～ウからもっとも適当なものを、それぞれについて1つずつ選び、記号で答えなさい。同じ記号を何回答えてもかまいません。

ア N極

イ S極

ウ どちらでもない

問5 水力発電は、水の流れて発電機を回転させており、手回し発電機と基本的な仕組みは同じです。次のア～エのうちで、手回し発電機と基本的な仕組みが異なる発電方式を1つ選び、記号で答えなさい。

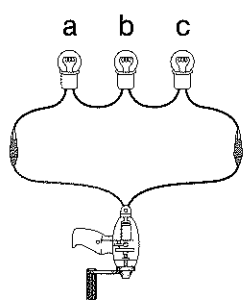
ア 火力発電

イ 太陽光発電

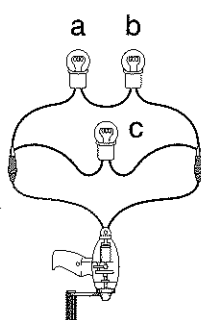
ウ 原子力発電

エ 風力発電

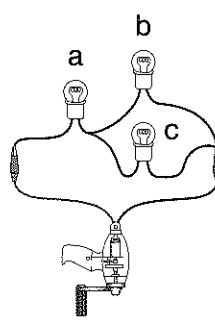
問6 次の図①～④のような回路を組みました。手回し発電機をしだいに速く回していき、豆電球aが光り始めたときについて考えます。それぞれの回路について、豆電球a、b、cの明るさの関係として、最も適当なものを、下のア～シからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。例えばaとbが同じ明るさでcが暗い（または光らない）場合、答は $a = b > c$ となります。ただし、豆電球a、b、cは同じ種類のものです。同じ記号を何度も答えてもかまいません。



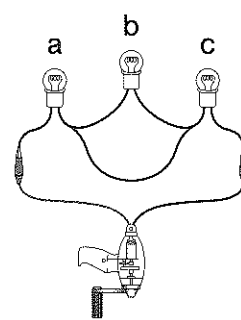
①



②



③



④

ア $a > b > c$

イ $a > b = c$

ウ $a = b > c$

エ $a = b = c$

オ $a = b < c$

カ $a < b = c$

キ $a < b < c$

ク $a > c > b$

ケ $a < c < b$

コ $a = c > b$

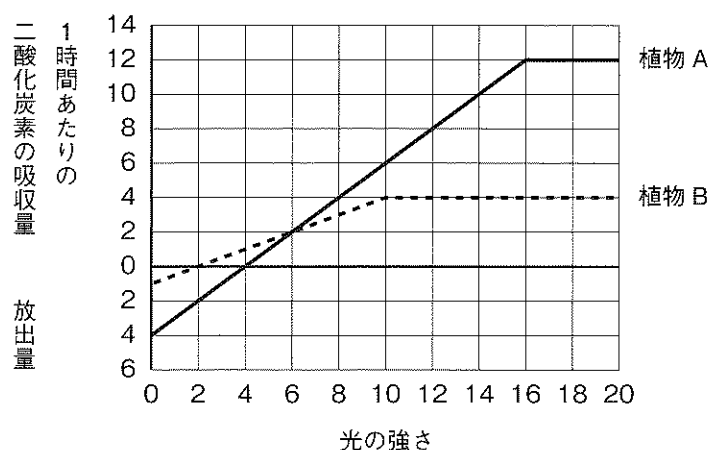
サ $a = c < b$

シ $c < a < b$

- 2 明るい場所で、植物は二酸化炭素を吸収して光合成をします。また、常に呼吸をして、光の強さに関わりなく一定量の二酸化炭素を放出しています。

図では、植物 A と B について、光の強さに対する 1 時間あたりの二酸化炭素の吸収量もしくは放出量を示しました。二酸化炭素の量は、光合成と呼吸をあわせた量です。光合成での二酸化炭素の吸収量が呼吸での二酸化炭素の放出量より大きいとき、植物は成長しますが、小さいときは植物は成長できず枯れてしまいます。

なお、実線（—）が植物 A、破線（--）が植物 B を表し、軸の単位ははぶいてあります。



- 問1 植物は、気孔で気体の出し入れをします。気孔は2つの細胞がセットになってつくられます。気孔をつくる細胞の名前を答えなさい。また、気孔が大きく開いた状態で、気孔をつくる細胞を描き、気孔を黒くぬりつぶしなさい。
- 問2 たとえば、植物 A を「光の強さ 12 で 1 時間」の条件におくと、二酸化炭素の吸収量が 8 になります。では、植物 A を「光の強さ 6 で 3 時間 + 光の強さ 18 で 5 時間」の条件においたとき、二酸化炭素の吸収量の合計を答えなさい。
- 問3 植物 A の呼吸量はどれくらいでしょうか。1 時間あたりの二酸化炭素の放出量を答えなさい。
- 問4 植物 A を「光の強さ 8 で 4 時間」の条件においたとき、光合成による二酸化炭素の吸収量を答えなさい。
- 問5 植物 A を「光の強さ 6 で 4 時間 + 光の強さ 20 で 3 時間 + 光の強さ 2 で 5 時間」の条件においたとき、光合成による二酸化炭素の吸収量の合計を答えなさい。

問6 植物Aは、次のア～ウのどの条件のとき、最も成長しますか。ア～ウの記号で答えなさい。

- ア 光の強さ4で1時間+光の強さ8で1時間
- イ 光の強さ2で1時間+光の強さ15で1時間
- ウ 光の強さ0で1時間+光の強さ18で1時間

問7 植物Bは、次のア～ウのどの条件のとき、最も成長しますか。ア～ウの記号で答えなさい。

- ア 光の強さ4で6時間+光の強さ8で4時間
- イ 光の強さ2で5時間+光の強さ15で5時間
- ウ 光の強さ0で5時間+光の強さ18で5時間

問8 もし、同じ光の強さの条件下に長期間おいた場合、植物Bが枯れずに、植物Aよりも成長することができるのは、どんな光の強さのときですか。次の中から、すべて選びなさい。

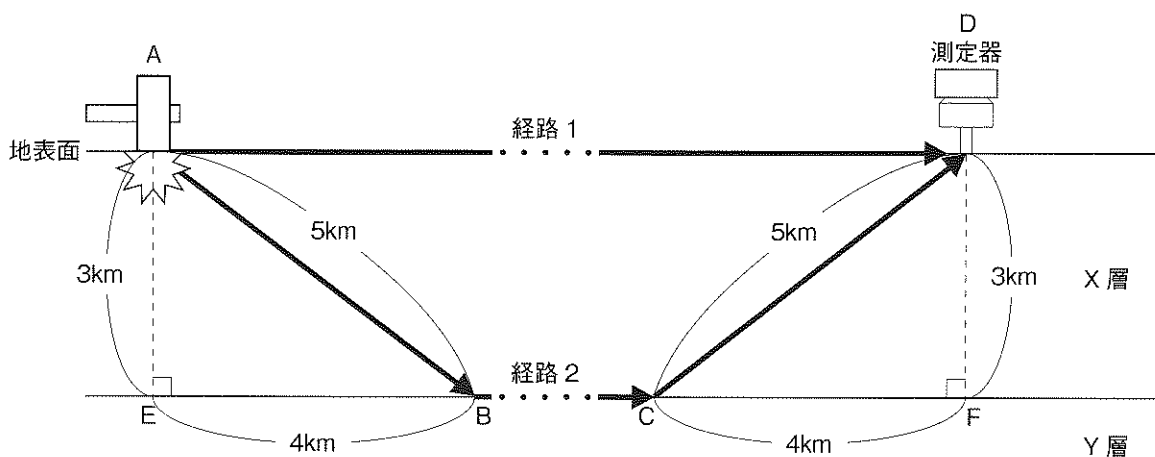
1 3 5 7 9

3

地表面のある場所（図のA）で人工的に地震を起こしました。発生した地震波を、Dの測定器でとらえました。地下では、地震波を伝える速さが異なる2つの層が重なっています。X層では地震波は毎秒4 kmで伝わり、Y層では毎秒5 kmで伝わります。X層の厚さは3 kmです。

地震波がX層をAからDへまっすぐ伝わる経路を経路1とします。経路1では毎秒4 kmで地震波が伝わります。Aから、BとCを通過してDへ伝わる経路を経路2とします。経路2を地震波が伝わる速さは、AB間では毎秒4 km、BC間では毎秒5 km、CD間では毎秒4 kmです。それぞれの間の距離はAB、CDは5 km、EB、CFは4 kmです。

答が割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。



問1 (1) ADが10 kmのとき、経路1と経路2の地震波はそれぞれ何秒後にDに到着しますか。

(2) ADが20 kmのとき、経路1と経路2の地震波はそれぞれ何秒後にDに到着しますか。

問2 経路1と経路2を伝った地震波がDに同時に到着するとき、ADは何 kmですか。最も適当なものをア～ケから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 11 km

イ 12 km

ウ 13 km

エ 14 km

オ 15 km

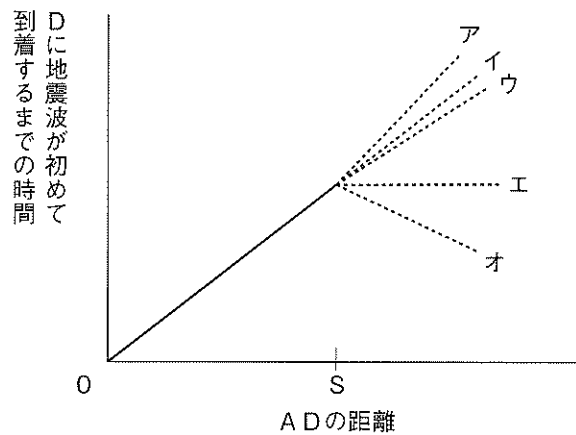
カ 16 km

キ 17 km

ク 18 km

ケ 19 km

問3 「ADの距離」と「Dに地震波が初めて到着するまでの時間」の関係を下のグラフで示しました。問2で求めたADの距離をS kmとすると、それ以降はどのような形になりますか。ア～オから最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、グラフの実線をまっすぐのばしたものがイです。



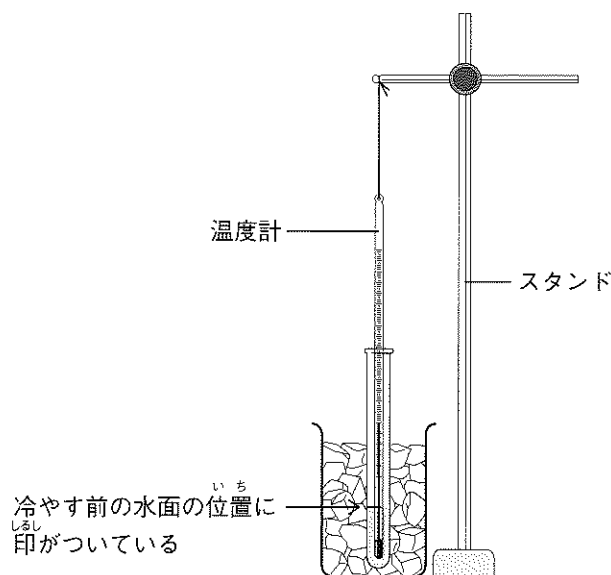
問4 もし、地震波がY層を毎秒5 kmではなく、毎秒3 kmで伝わるとすると、問3のグラフはどのようなになりますか。問3のグラフのア～オから最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

問5 自然災害や防災に関する次のア～カの文章のうち、最も適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 緊急地震速報は、地震波が到着する前に必ず知らされる。
- イ 液状化現象は、地盤のかたいところで発生しやすい。
- ウ ハザードマップには、地震が発生する日時、場所が書いてある。
- エ 地震が発生するときには、必ず岩石が破壊される。
- オ 地震が発生するときには、必ず火山が噴火をする。
- カ 地震が発生するのは、必ず海のそばである。

4 次の文を読み、各問いに答えなさい。

I 試験管の^{しるし}印のところまで水を入れて、冷やして氷にする実験をしました。はじめは16℃を示していた温度計は、冷やしはじめてしばらくたつと0℃を示しました。その後、温度が0℃を下回ってから試験管を取り出しました。



問1 ^{れいとうこ}冷凍庫を使わずにこの実験をするために、氷にあるものを加えます。あるものとは何ですか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア エタノール（アルコール）

イ 砂と少量の水

ウ 食塩と少量の水

エ ^こ濃い塩酸

問2 水が氷になったときの体積と重さの変化について、最も適当なものを次のア～ケから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 体積は増え、重さも増える

イ 体積は増え、重さは減る

ウ 体積は増え、重さは変わらない

エ 体積は減り、重さは増える

オ 体積は減り、重さも減る

カ 体積は減り、重さは変わらない

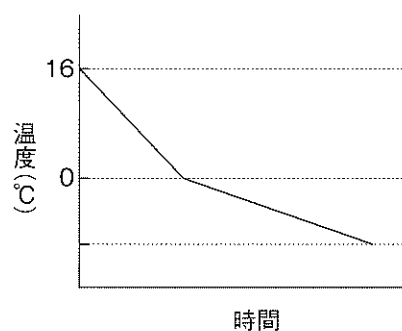
キ 体積は変わらず、重さは増える

ク 体積は変わらず、重さは減る

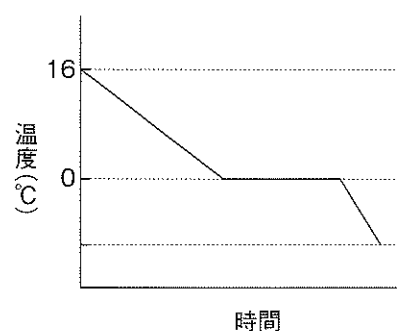
ケ 体積も重さも変わらない

問3 この実験の温度の変化を記録したときのグラフとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

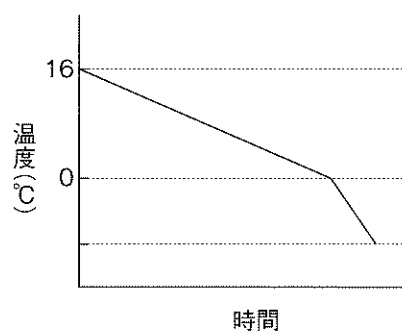
ア



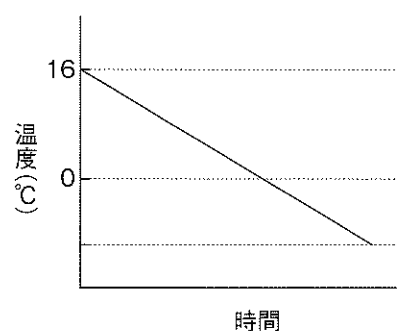
イ



ウ



エ



問4 氷は0℃になると融けはじめます。この温度のことを融点^{ゆうてん}といいます。また、水は100℃になると沸騰^{ふっとう}します。この温度のことを沸点^{ふいてん}といいます。表にはいろいろな物質の融点と沸点が示してあります。この表を参考にして、(1)～(3)について正しいものは○、間違っているものは×を答えなさい。

表 様々な物質の融点と沸点

物質	融点 (℃)	沸点 (℃)
水	0	100
塩化ナトリウム	801	1485
鉄	1538	2862
アルミニウム	660	2519
金	1064	2856

- (1) 二つの物質を比べたとき、融点が高いほうの物質は、もう一方の物質より沸点も必ず高い。
- (2) 液体の鉄の温度は、液体の塩化ナトリウムよりも温度が高い。
- (3) 固体の金を加熱して融かすことができるガスバーナーを使えば、固体のアルミニウムも同様に融かすことができる。

II 4つのビーカーA～Dにそれぞれ100 mLの水溶液が入っています。水溶液は次の①～④のうちどれかです。

- ① 塩酸
- ② 濃さが①の2倍の塩酸
- ③ 水酸化ナトリウム水溶液
- ④ 濃さが③の2倍の水酸化ナトリウム水溶液

ビーカーの水溶液が何かを調べるために、以下の操作を行いました。

操作1：A～Dに同じ重さの鉄くぎを入れたところ、BとCで気体が発生した。Bは鉄がとけ残ったが、Cは鉄がすべてとけた。

操作2：DにCの水溶液を全部入れてよく混ぜ、BTB溶液を入れたところ緑になった。

操作3：AにCの水溶液を全部入れてよく混ぜ、BTB溶液を入れたところ青になった。

問5 操作1で発生した気体は何ですか。

問6 BにBTB溶液を入れると何色になりますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 黄

イ 青

ウ 緑

問7 BにDの水溶液を全部入れてよく混ぜたものに、BTB溶液を入れると何色になりますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 黄

イ 青

ウ 緑

問8 A～Dのうち、BとDの水溶液はそれぞれ何ですか。①～④の記号で答えなさい。

〔以下余白〕

理科

解答用紙

<R03126564>

受験番号	万	千	百	十	一
氏名					

(注意) 指定された場所以外に受験番号・氏名を書いた解答用紙は採点しない場合があります。

注 意 解答用紙は折り線のところで折ってから解答すること。

<R03126564>

受験番号	万	千	百	十	一
氏名					

(注意) 指定された場所以外に受験番号・氏名を書いた解答用紙は採点しない場合があります。

1

問 1	問 2			問 3
問 4	問 5			
①	②	③		
問 6				
①	②	③	④	

2

問 1	問 2	問 3	
細胞名			
細胞の図	問 4	問 5	
	問 6	問 7	問 8

1

問 1 ～ 3

問 4, 5

問 6

2

問 1 ～ 3

問 4, 5

問 6 ～ 8

3

問 1					
(1)	経路 1	経路 2	(2)	経路 1	経路 2
	秒後	秒後		秒後	秒後
問 2					
問 3	問 4	問 5			

3

問 1

問 2

問 3 ～ 5

4

問 1	問 2	問 3
問 4	問 5	問 6
(1)	(2)	(3)
問 7	問 8	
	B	D

4

問 1 ～ 3

問 4 ～ 6

問 7, 8