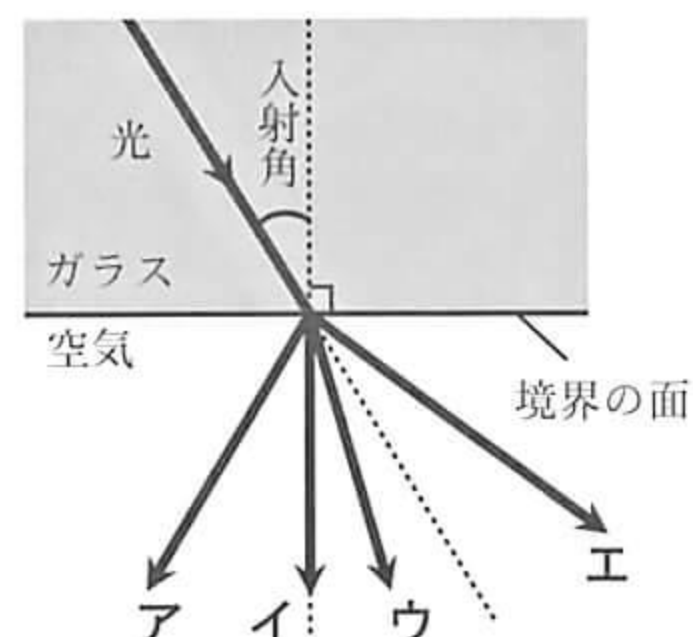


I 次の問いに答えなさい。

1 光の性質について、答えなさい。

- (1) 図1は、光がガラスから空気へ進む向きを表している。この進んだ光の向きとして適切なものを、図1のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。
- (2) (1)のように光が異なる物質どうしの境界へ進むとき、境界の面で光が曲がる現象を何というか、漢字で書きなさい。

図1



2 ヒトの器官について、答えなさい。

- (1) 図2は、ヒトの目の断面の模式図である。レンズと網膜の部分として適切なものを、図2のア～エからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。
- (2) 図3は、ヒトの体を正面から見たときのうでの模式図である。図3の状態からうでを曲げるときに縮む筋肉と、のばすときに縮む筋肉の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図2

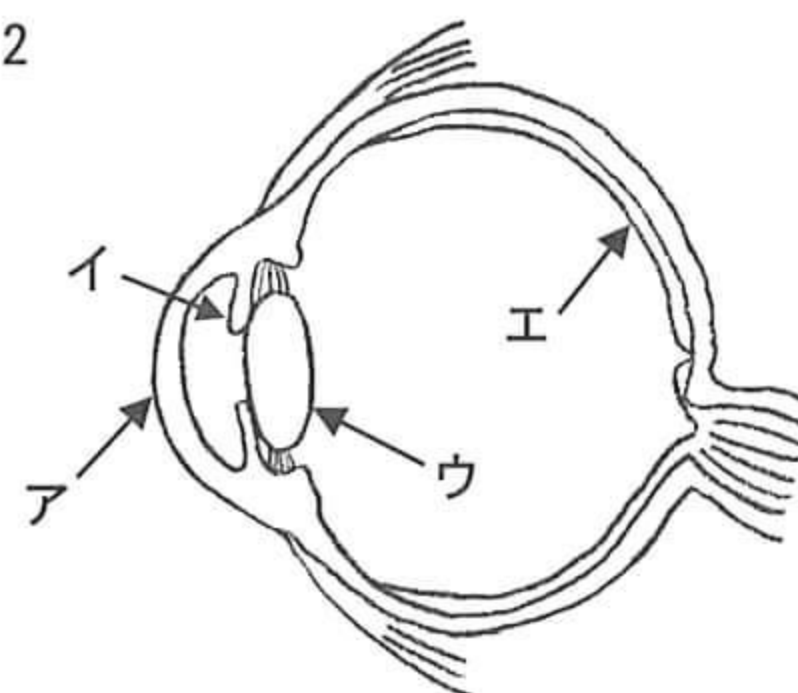
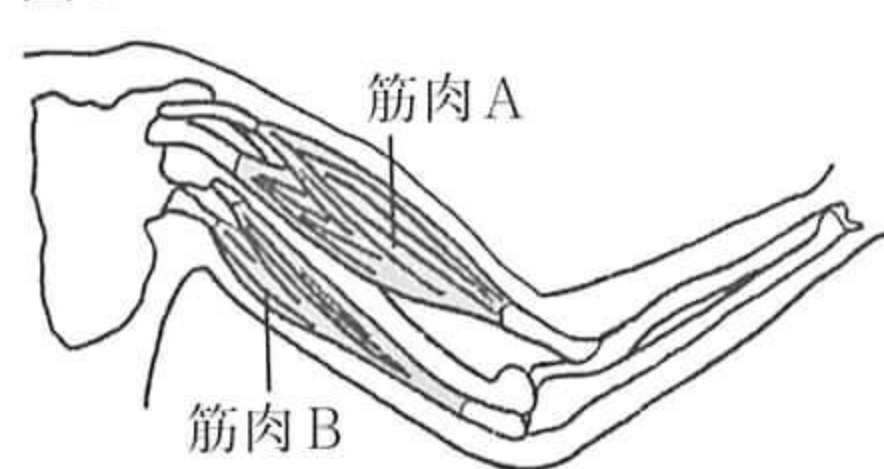


図3



	曲げるとき	のばすとき
ア	筋肉A	筋肉A
イ	筋肉A	筋肉B
ウ	筋肉B	筋肉A
エ	筋肉B	筋肉B

3 気体を発生させる実験について、答えなさい。

- (1) 石灰石にうすい塩酸を加えたとき、発生する気体の化学式として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア  $\text{CO}_2$     イ  $\text{O}_2$     ウ  $\text{Cl}_2$     エ  $\text{H}_2$

- (2) (1)で発生した気体を水にとかした水溶液の性質として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア ヨウ素溶液を加えると水溶液は青紫色に変わる。

イ B T B 溶液を加えると水溶液は緑色に変わる。

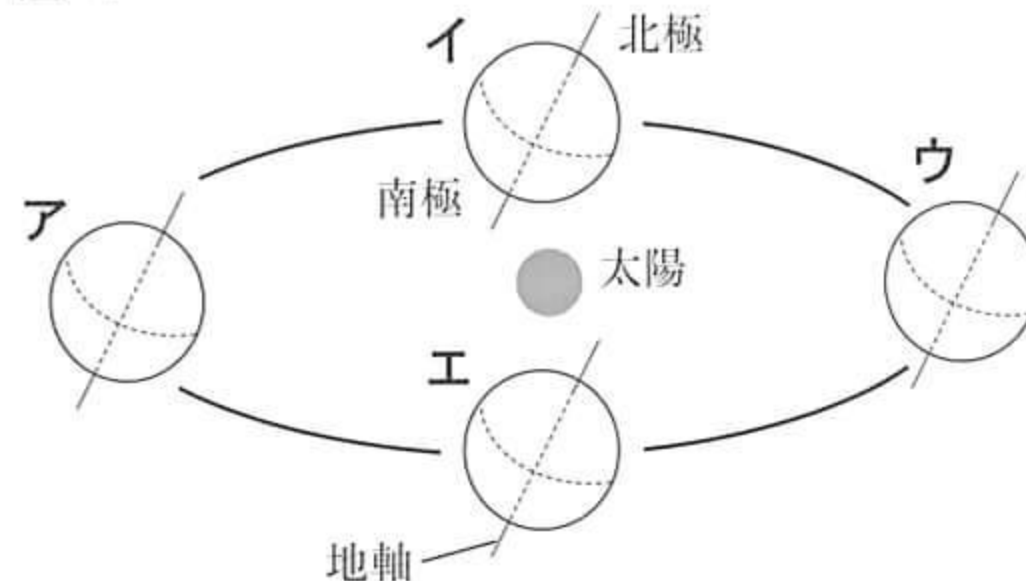
ウ 青色リトマス紙に水溶液をつけると赤色に変わる。

エ フェノールフタレイン溶液を加えると水溶液は赤色に変わる。

4 太陽と地球の関係について、答えなさい。

- (1) 図4は、太陽と公転軌道上の地球の位置関係を模式的に表したもので、ア～エは春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの地球の位置を表している。日本が夏至のときの地球の位置として適切なものを、図4のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図4



- (2) 地球の自転と公転について説明した次の文の ①, ② に入る語句の組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

地球を北極側から見たとき、地球の自転の向きは ① であり、地球の公転の向きは ② である。

ア ①時計回り    ②時計回り    イ ①時計回り    ②反時計回り

ウ ①反時計回り    ②時計回り    エ ①反時計回り    ②反時計回り



II 植物と動物の細胞分裂となかま分けに関する次の問いに答えなさい。

- 1 根が成長するしくみを調べるために、図1のように根がのびたタマネギを用いて、次の観察1、2を行った。

<観察1>

根が成長する場所を調べるために、図2のように根の先端に点Aをつけ、点Aから1.5 mm 間隔で点B～Dをつけた。表1は、点をつけてから、12時間後、24時間後に根の先端からB、C、Dまでの長さをはかった結果をまとめたものである。なお、点Aは24時間後、根の先端の同じ場所についていた。

表1

	点をつけた直後	12時間後	24時間後
先端からB [mm]	1.5	5.7	11.0
先端からC [mm]	3.0	7.2	12.5
先端からD [mm]	4.5	8.7	14.0

<観察2>

根が成長する場所の細胞のようすを調べるために、観察1で用いた根とは別の根を1本切りとり、根の先端に点A'をつけ観察1と同じように、点A'から1.5 mm 間隔で点B'～D'をつけた。その後、うすい塩酸にしばらくつけ、塩酸をとりぬいてから図3のようにX～Zの3か所を切りとり、それぞれ異なるスライドガラスにのせた。染色液で染色し、カバーガラスをかけ、ろ紙をのせてからゆっくりとおしつぶしてプレパラートを作成した。顕微鏡を同じ倍率にしてそれぞれのプレパラートについて、視野全体の細胞が重ならず、すき間なく観察できる状態で細胞の数を確認した。表2は、視野の中の細胞の数をまとめたものである。

表2

切りとった部分	X	Y	Z
細胞の数 [個]	120	30	30

- (1) 顕微鏡で細胞を観察するとき、図4のPの部分をもっとくわしく観察するための操作について説明した次の文の ① に入る順として適切なものを、あとのア～ウから1つ選んで、その符号を書きなさい。また、 ② に入る方向として適切なものを、図5のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

① の順で操作し、操作(c)でプレパラートを動かす方向は ② である。

<操作>

- (a) レボルバーを回して高倍率の対物レンズにする。  
(b) しぼりを調節して見やすい明るさにする。  
(c) プレパラートを動かし、視野の中央にPの部分移動させる。

【①の順】    ア   (a)→(c)→(b)    イ   (b)→(a)→(c)    ウ   (c)→(a)→(b)

- (2) 点をつけてから24時間で根の先端から点Dまでの長さは何 mm のびたか、表1から求めなさい。

- (3) 観察2で作成した3枚のプレパラートのうち1枚でのみ図6のような細胞が観察できた。このことと表1、2から、次の文が、根が成長するしくみについての適切な推測となるように、 ① , ② に入る語句の組み合わせを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

細胞分裂が ① の部分で起こり、分裂後のそれぞれの細胞の大きさはその後 ② と考えられる。

ア ①X ②変化しない    イ ①X ②大きくなる

ウ ①Y ②変化しない    エ ①Y ②大きくなる

- (4) タマネギのようにひげ根をもつ植物のなかまについて説明した次の文の ① , ② に入る語句の組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ひげ根をもつ植物のなかまは ① とよばれ、このなかまの葉脈は ② に通っている。

ア ①単子葉類 ②平行    イ ①単子葉類 ②網目状

ウ ①双子葉類 ②平行    エ ①双子葉類 ②網目状

図1



図2

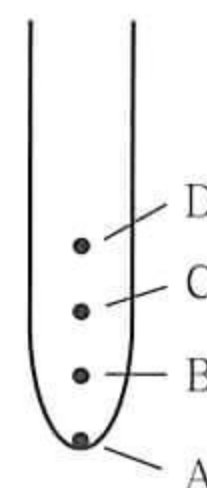


図3

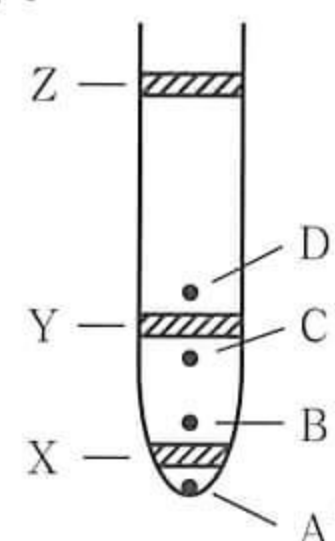


図4

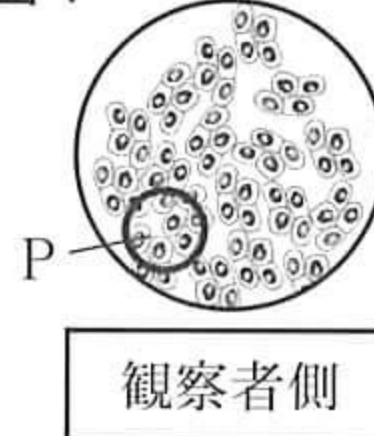


図5

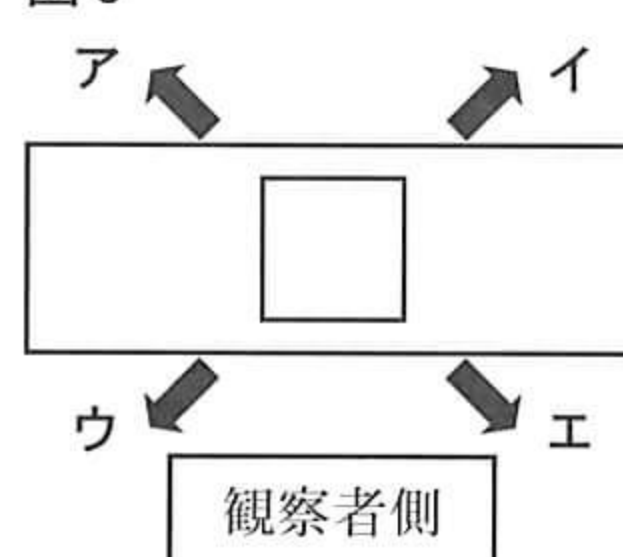
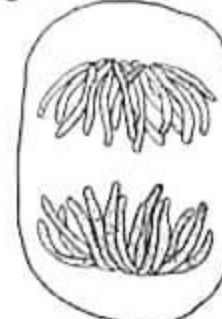


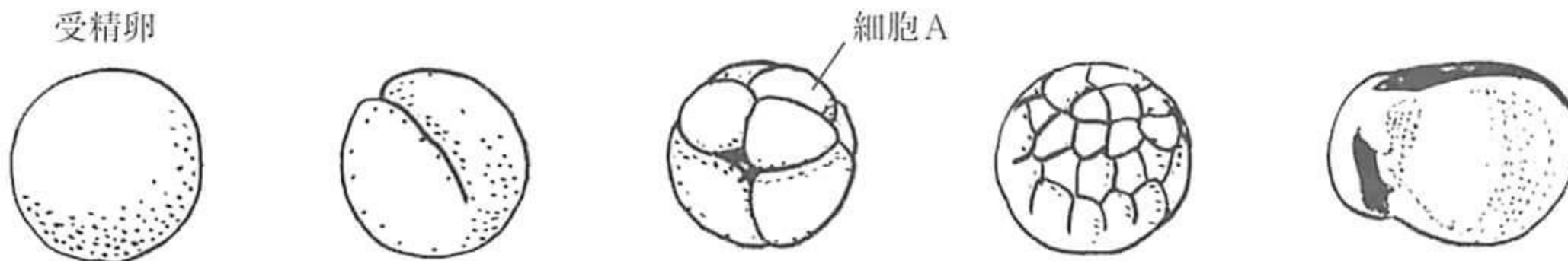
図6



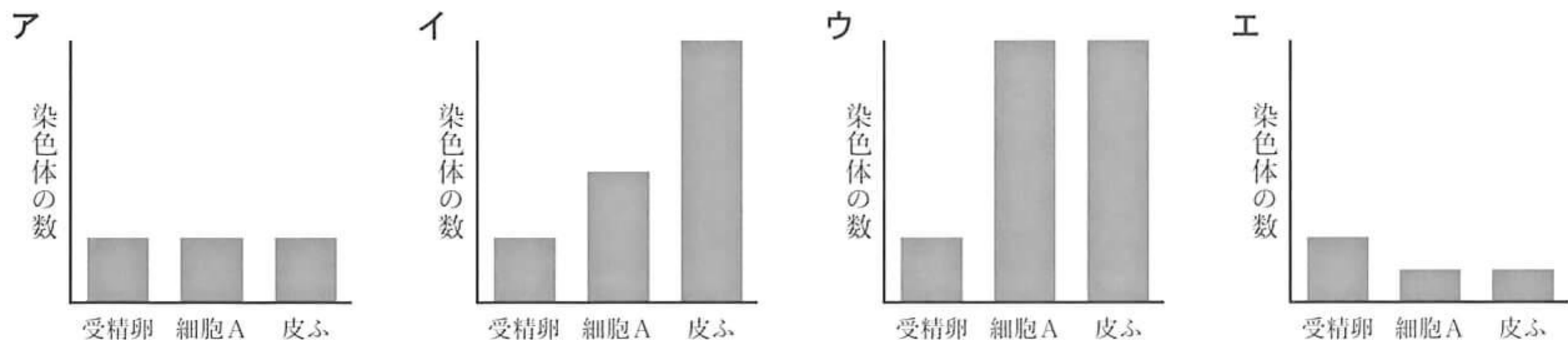


2 図7は、ヒキガエルの受精卵が発生するようすの模式図である。

図7 受精卵



(1) ヒキガエルの受精卵，図7の細胞A，ヒキガエルの皮ふの細胞の染色体の数を比較したグラフとして適切なものを，次のア～エから1つ選んで，その符号を書きなさい。



(2) 表3は，ヒキガエルのように背骨を持つ動物のなかまの特徴をまとめたものである。5つのなかまについて，多くの動物がその特徴にあてはまる場合には○，あてはまらない場合には×を記入するとき，①，②に入る○と×の組み合わせとして適切なものを，あとのア～エから1つ選んで，その符号を書きなさい。

表3

特徴	なかま	魚類	両生類	は虫類	鳥類	哺乳類
背骨をもつ		○	○	○	○	○
成体は陸上で生活する		×	○	○	○	○
体表がうろこでおおわれている		○	×	①	×	×
変温動物である		○	○	○	②	×
卵生である		○	○	○	○	×
一生を肺で呼吸する		×	×	○	○	○

ア ①○ ②○ イ ①○ ②× ウ ①× ②○ エ ①× ②×

(3) 表3の6つの特徴のうち，「背骨をもつ」，「成体は陸上で生活する」の2つの特徴に注目すると，記入された○と×の並び方が，魚類とほかの4つのなかまとでは異なるため区別できるが，両生類，は虫類，鳥類，哺乳類は同じであるため区別できない。このように○と×の並び方について考えると，3つの特徴に注目することで，5つのなかまを区別できることがわかった。このとき注目した3つの特徴のうちの1つが「卵生である」であったとき，「卵生である」以外に注目した特徴として適切なものを，次のア～オから2つ選んで，その符号を書きなさい。

ア 背骨をもつ                      イ 成体は陸上で生活する                      ウ 体表がうろこでおおわれている  
エ 変温動物である                      オ 一生を肺で呼吸する

Ⅲ 電気分解と溶解度に関する次の問いに答えなさい。

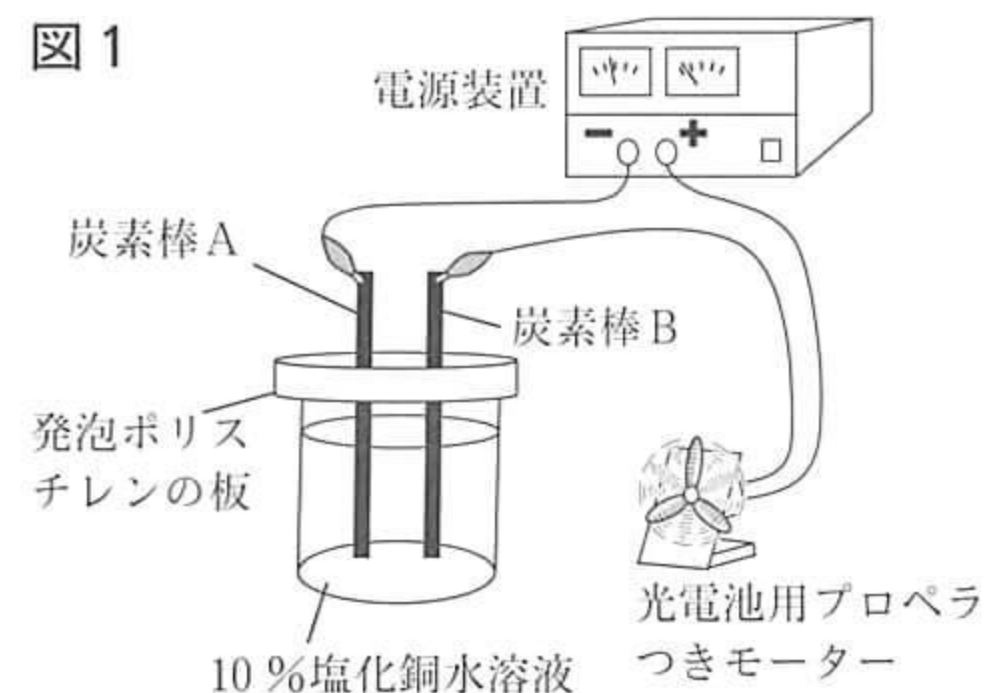
1 10%塩化銅水溶液200gと炭素棒などを用いて，図1のような装置をつくった。電源装置を使って電圧を加えたところ，光電池用プロペラつきモーターが回った。

(1) 炭素棒A，B付近のようすについて説明した次の文の ①～④に入る語句の組み合わせとして適切なものを，あとのア～エから1つ選んで，その符号を書きなさい。

光電池用プロペラつきモーターが回ったことから，電流が流れたことがわかる。このとき，炭素棒Aは ① 極となり，炭素棒Bは ② 極となる。また，炭素棒Aでは ③ し，炭素棒Bでは ④ する。

ア ①陰 ②陽 ③銅が付着 ④塩素が発生                      イ ①陰 ②陽 ③塩素が発生 ④銅が付着  
ウ ①陽 ②陰 ③銅が付着 ④塩素が発生                      エ ①陽 ②陰 ③塩素が発生 ④銅が付着

図1



- (2) 塩化銅が水溶液中で電離しているとき、次の電離を表す式の  に入るものとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。



ア  $\text{Cu}^+ + \text{Cl}^{2-}$     イ  $\text{Cu}^+ + 2\text{Cl}^-$     ウ  $\text{Cu}^{2+} + \text{Cl}^-$     エ  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

- (3) 水にとかすと水溶液に電流が流れる物質について説明した次の文の  ① ～  ③ に入る語句の組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

塩化銅は、水溶液中で原子が電子を  ① , 全体としてプラスの電気を帯びた陽イオンと、原子が電子を  ② , 全体としてマイナスの電気を帯びた陰イオンに分かれているため、水溶液に電流が流れる。塩化銅のように水にとかすと水溶液に電流が流れる物質を電解質といい、身近なものに  ③ などがある。

ア ①受けとり    ②失い    ③食塩    イ ①受けとり    ②失い    ③砂糖  
ウ ①失い    ②受けとり    ③食塩    エ ①失い    ②受けとり    ③砂糖

- 2 図2は、3種類の物質A～Cについて100 gの水にとける物質の質量と温度の関係を表している。

- (1) 60℃の水150 gが入ったビーカーを3つ用意し、物質A～Cをそれぞれ120 g加えたとき、すべてとけることができる物質として適切なものを、A～Cから1つ選んで、その符号を書きなさい。  
(2) 40℃の水150 gが入ったビーカーを3つ用意し、物質A～Cをとけ残りがないようにそれぞれ加えて3種類の飽和水溶液をつくり、この飽和水溶液を20℃に冷やすと、すべてのビーカーで結晶が出てきた。出てきた結晶の質量が最も多いものと最も少ないものを、A～Cからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

- (3) 水150 gを入れたビーカーを用意し、物質Cを180 g加えて、よくかき混ぜた。

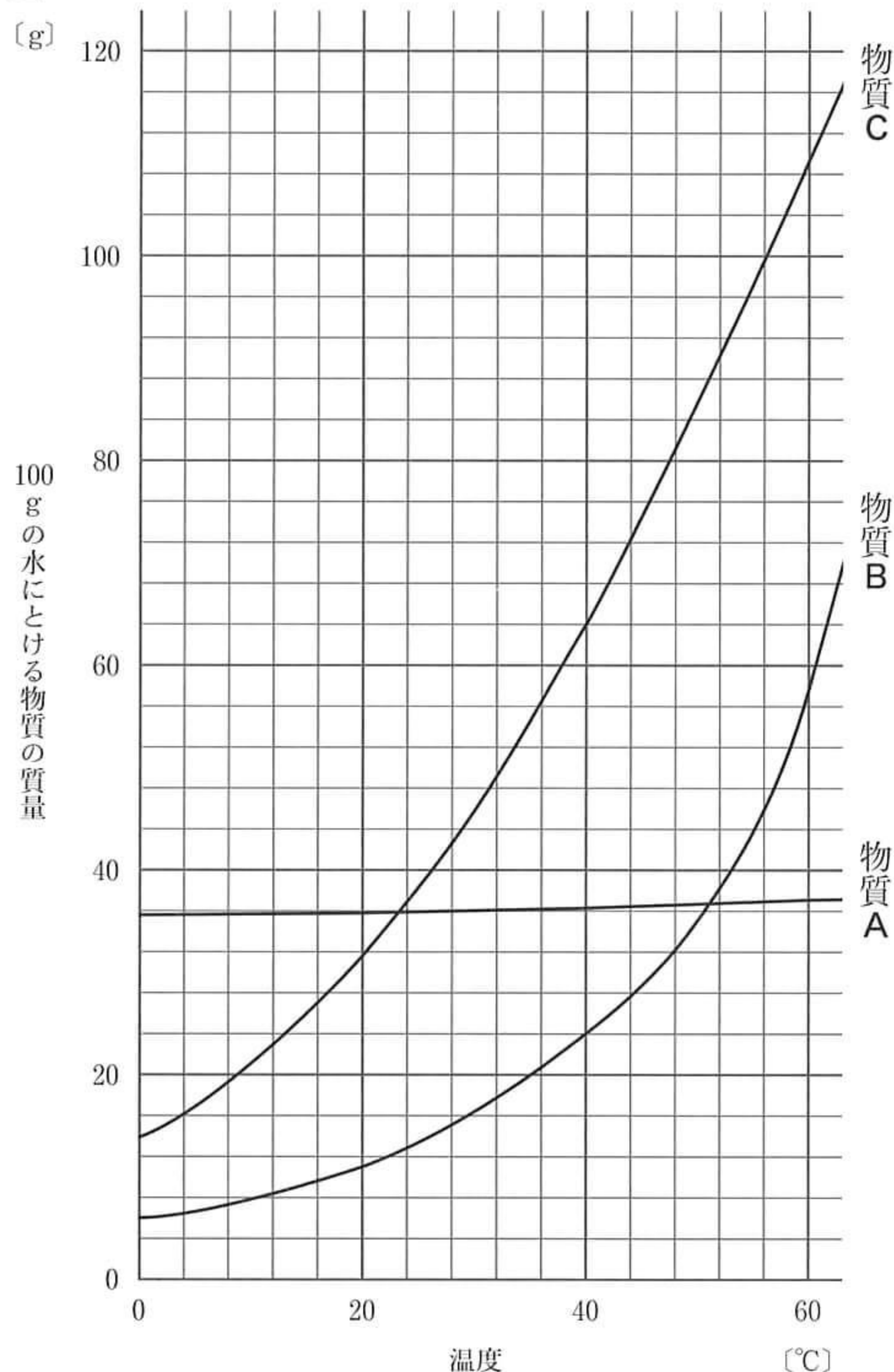
① 物質Cをすべてとかすためにビーカーを加熱したあと、40℃まで冷やしたとき、結晶が出てきた。また、加熱により水10 gが蒸発していた。このとき出てきた結晶の質量は何 gと考えられるか。結晶の質量として最も適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 60.4 g    イ 84.0 g  
ウ 90.4 g    エ 140.0 g

② ①のときの水溶液の質量パーセント濃度として最も適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 33 %    イ 39 %  
ウ 60 %    エ 64 %

図2





IV 地層と地震に関する次の問いに答えなさい。

- 1 はなさんは、理科の授業で自然災害について学び、自分の住む地域の地形の特徴や災害について調べ、レポートにまとめた。

【目的】

家の近くの地域の地層を観察し、図書館や防災センターで地形の特徴を調べる。

【方法】

図1の地点A、Bで、地面に対し垂直に切り立った崖を観察し、地層をスケッチしたものが図2である。

図書館や防災センターで資料の収集とインタビューを行い、表1に図1の地点A、B、C、Dの標高を、図3に地点Dの柱状図を示した。

注) 図2のスケッチの●はA、Bそれぞれの地点で崖を観察した位置を示しており、表1に示した標高と同じ高さである。

【わかったこと】

- この地域の地層は断層やしゅう曲、上下の逆転がなく、地層の厚さも一定で広がっている。
- 図2、3の地点A、B、Dの火山灰の層ができたのは同じ年代である。
- 火山灰の層は、大雨などで水を含むと土砂くずれなどの災害の原因になることがある。また、地震によるゆれでも土砂くずれなどの災害になることがある。
- 地点Cでは現在ボーリング調査が行われている。

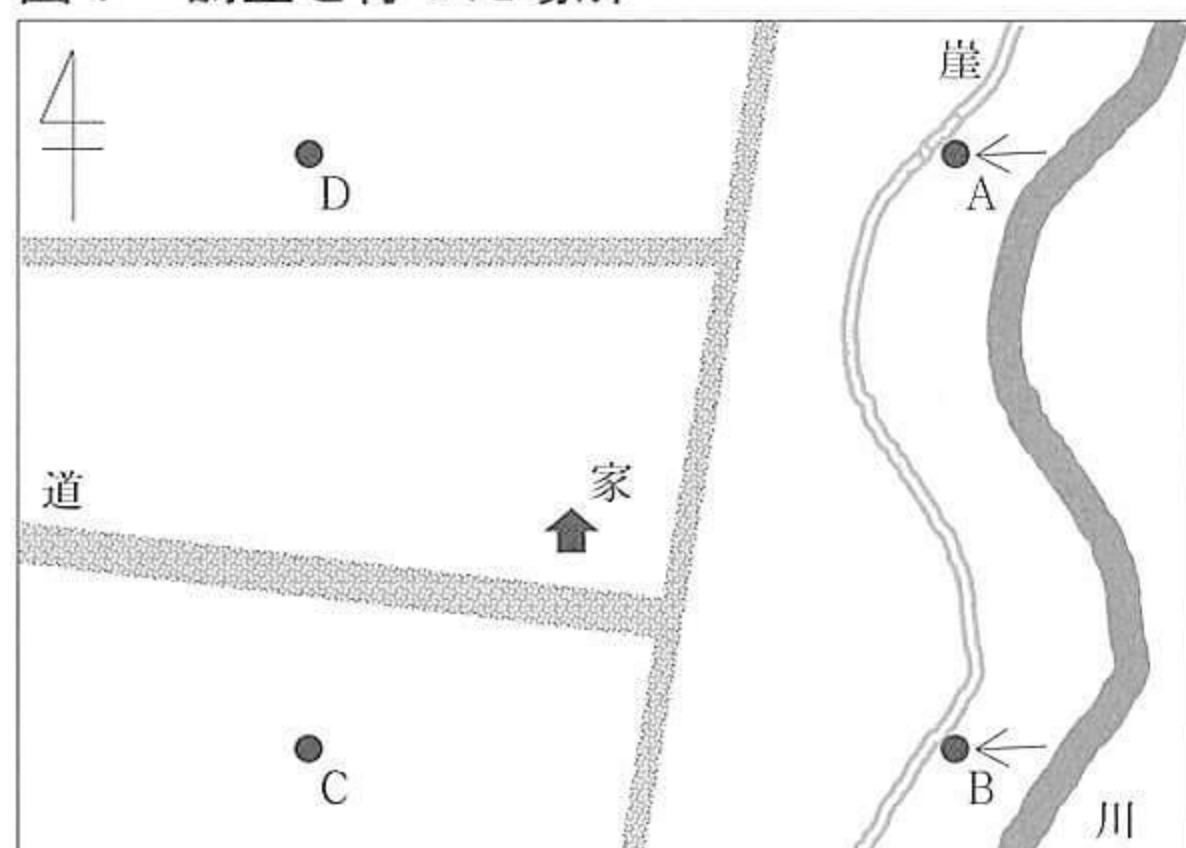
【考察】

- 地点Dの柱状図から、この地域でれき岩の層が堆積し、火山灰の層が堆積するまでに、この地域は大地の変動により ① し、海岸から ② と考えられる。
- 地層の上下の逆転がないことから、砂岩の層Xと泥岩の層Y、Zは ③ の順に堆積したと考えられる。
- 図1、2、3から、地層は一定の傾きで ④ の向きに傾いて低くなっていると考えられる。

【感想】

- 自分が住んでいる地域の地形の特徴を調べることによって、地層が災害に関わっていることがわかった。緊急地震速報などの情報に注意したり、日ごろからハザードマップを見て災害の時の行動を考えたりすることが大切だと思った。

図1 調査を行った場所

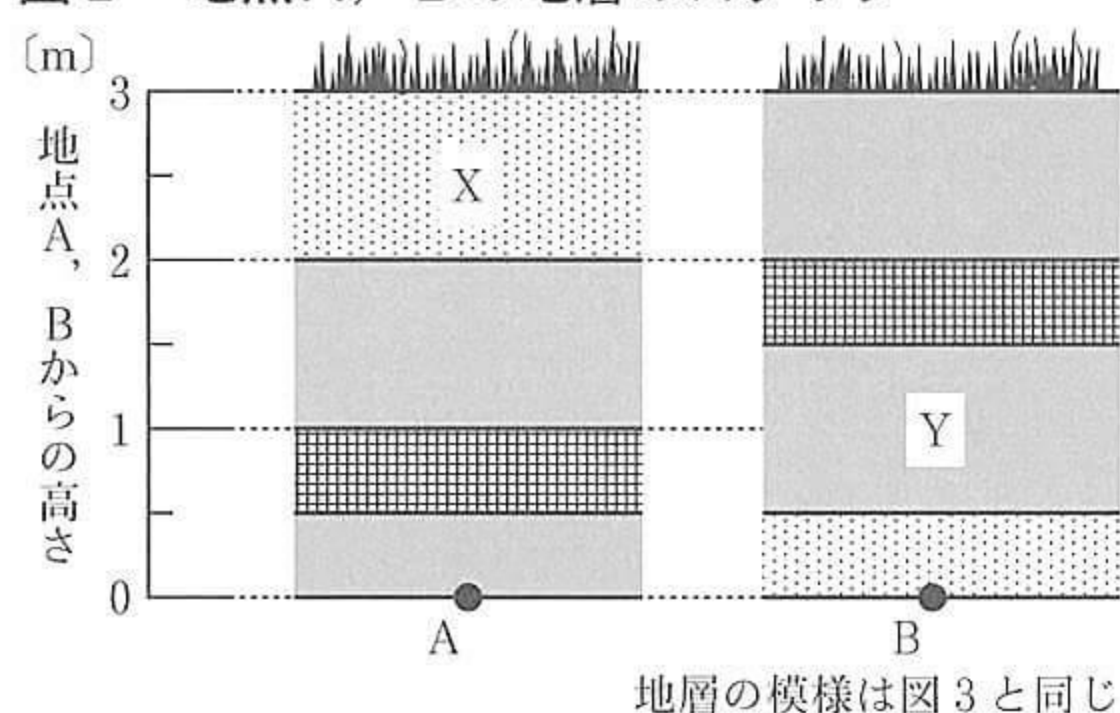


地点A、Bでは、矢印の方向から地層を観察した

表1 各地点の標高

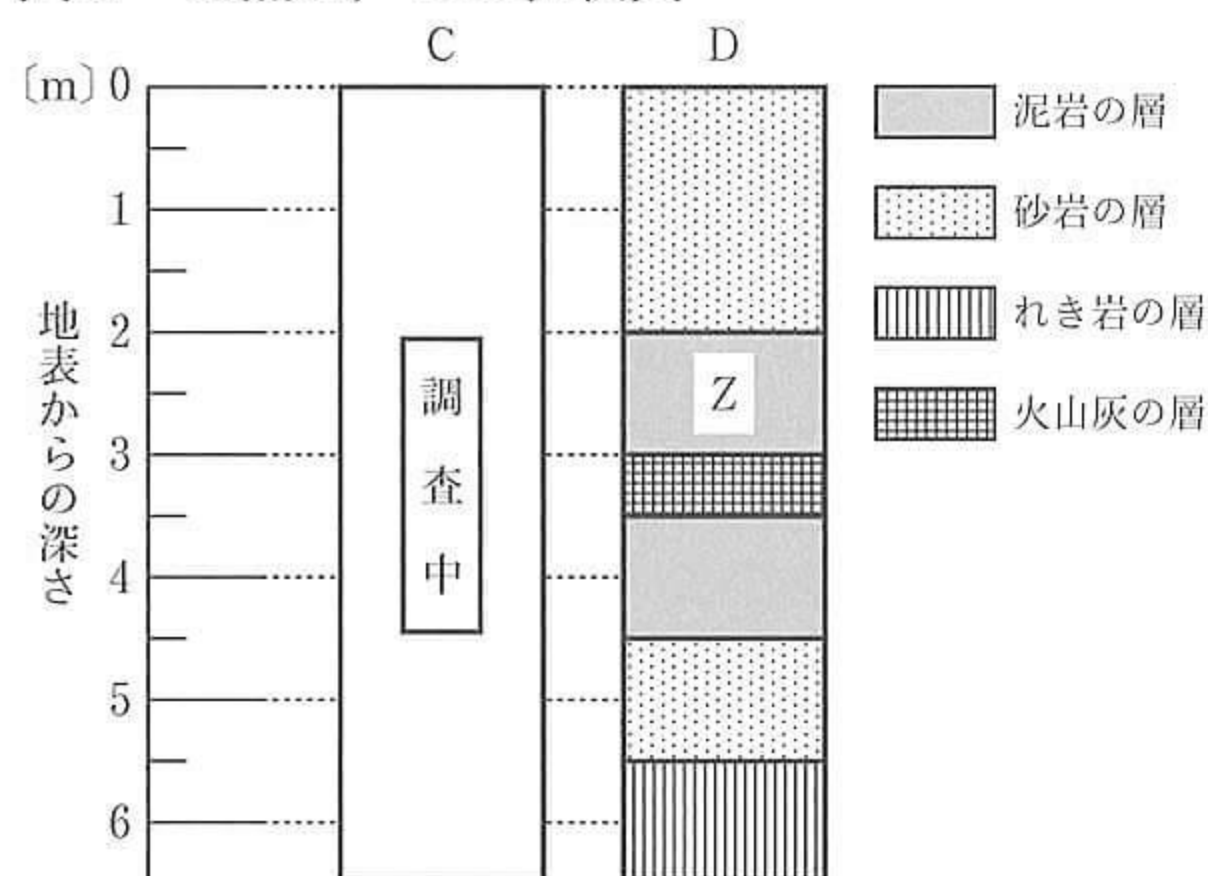
地点	A	B	C	D
標高 [m]	18	17	19	20

図2 地点A、Bの地層のスケッチ



地層の模様は図3と同じ

図3 地点C、Dの柱状図



- (1) レポートの考察の中の ① , ② に入る語句の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア ①沈降 ②遠くなった    イ ①沈降 ②近くなった  
ウ ①隆起 ②遠くなった    エ ①隆起 ②近くなった



(2) レポートの考察の中の ③ に入る順として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア X→Y→Z      イ Z→Y→X      ウ X→Z→Y      エ Y→Z→X

(3) レポートの考察の中の ④ に入る語句として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 東      イ 西      ウ 南      エ 北

(4) 図3のCの柱状図として適切なものを、図4のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

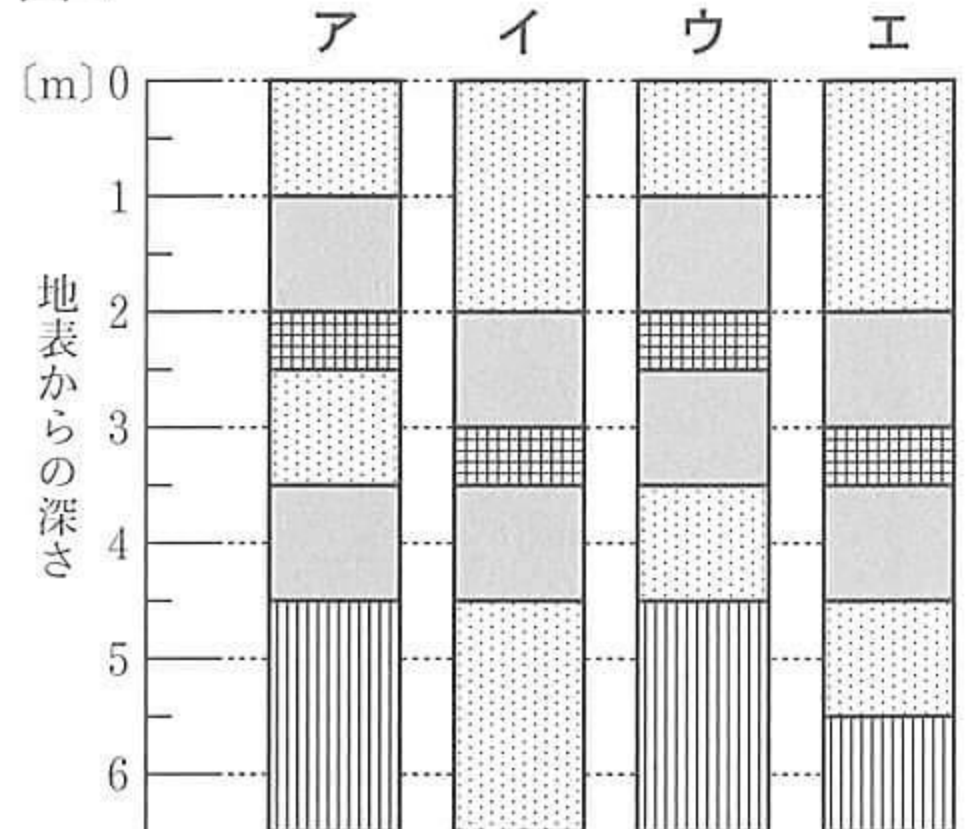
(5) 緊急地震速報について説明した次の文の ① ～ ③ に入る語句の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

緊急地震速報は、震源に近い地震計で ① 波を感知して ② 波の到着時刻や、ゆれの大きさを予測して知らせる気象庁のシステムである。震源からの距離が ③ 地域では、 ① 波が到着してから ② 波が到着するまでの時間は長くなるため、 ② 波が到着する前のほんの数秒間でも地震に対する心構えができ、ゆれに備えることで地震の被害を減らすことが期待されている。

ア ①S ②P ③近い      イ ①S ②P ③遠い

ウ ①P ②S ③近い      エ ①P ②S ③遠い

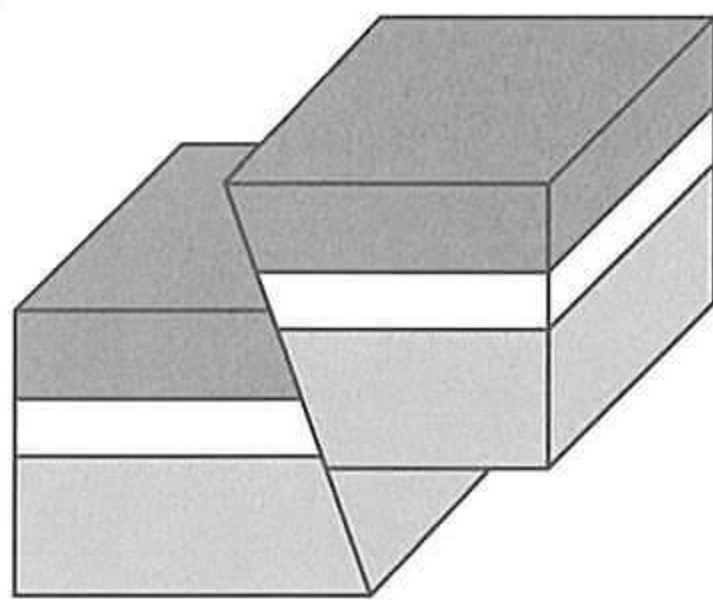
図4



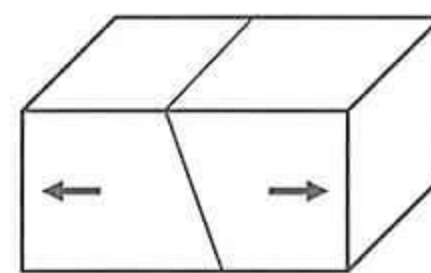
2 はなこさんは、旅行で淡路島の北淡震災記念公園を訪れ、地震が起こるしくみについて興味を持ち、調べることにした。

(1) 図5は地震が起こるときに生じる断層の1つを模式図で表している。図のような断層ができるとき、岩石にはたらく力の加わる向きを→で示した図として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

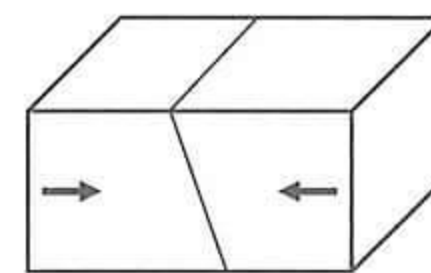
図5



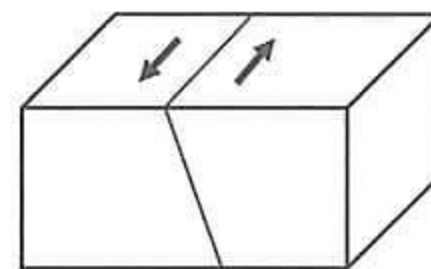
ア



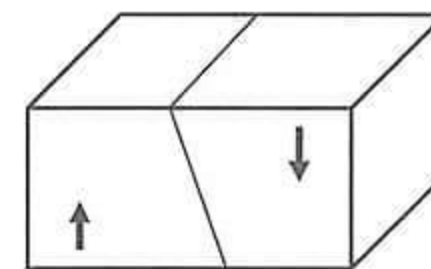
イ



ウ



エ



(2) プレートの境界付近で起こる地震について説明した次の文の ① ～ ③ に入る語句の組み合わせとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

西日本の太平洋沖には、大陸プレートである ① プレートと海洋プレートであるフィリピン海プレートとの境界がある。このようなプレートの境界付近では、 ② プレートの下に沈みこむ ③ プレートに引きずられた ② プレートのひずみが限界になり、もとに戻ろうと反発して地震が起こると考えられている。

ア ①ユーラシア ②大陸 ③海洋

イ ①ユーラシア ②海洋 ③大陸

ウ ①北アメリカ ②大陸 ③海洋

エ ①北アメリカ ②海洋 ③大陸

V 電気に関する次の問いに答えなさい。

- 1 エネルギーの変換について調べるために、電源装置、手回し発電機、豆電球、発光ダイオードを用いて、次の(a)、(b)の手順で実験を行った。ただし、実験で使用した発光ダイオードは、破損を防ぐために抵抗がつけられている。

<実験>

- (a) 豆電球または発光ダイオードを電源装置につなぎ、2.0 V の電圧を加えたとき、それぞれ点灯することを確認、そのとき流れる電流の大きさをはかり、表 1 にまとめた。

表 1

つないだもの	電流の大きさ [mA]
豆電球	180
抵抗がつけられた発光ダイオード	2

- (b) 図 1 のように、豆電球または発光ダイオードを同じ手回し発電機につなぎ、手回し発電機のハンドルを一定の速さで回転させ、2.0 V の電圧を回路に加え、点灯させた。このとき、2.0 V の電圧を加えるために必要な 10 秒あたりのハンドルの回転数とハンドルを回転させるときの手ごたえのちがいを比較し表 2 にまとめた。ただし、図では電圧計を省略している。

図 1

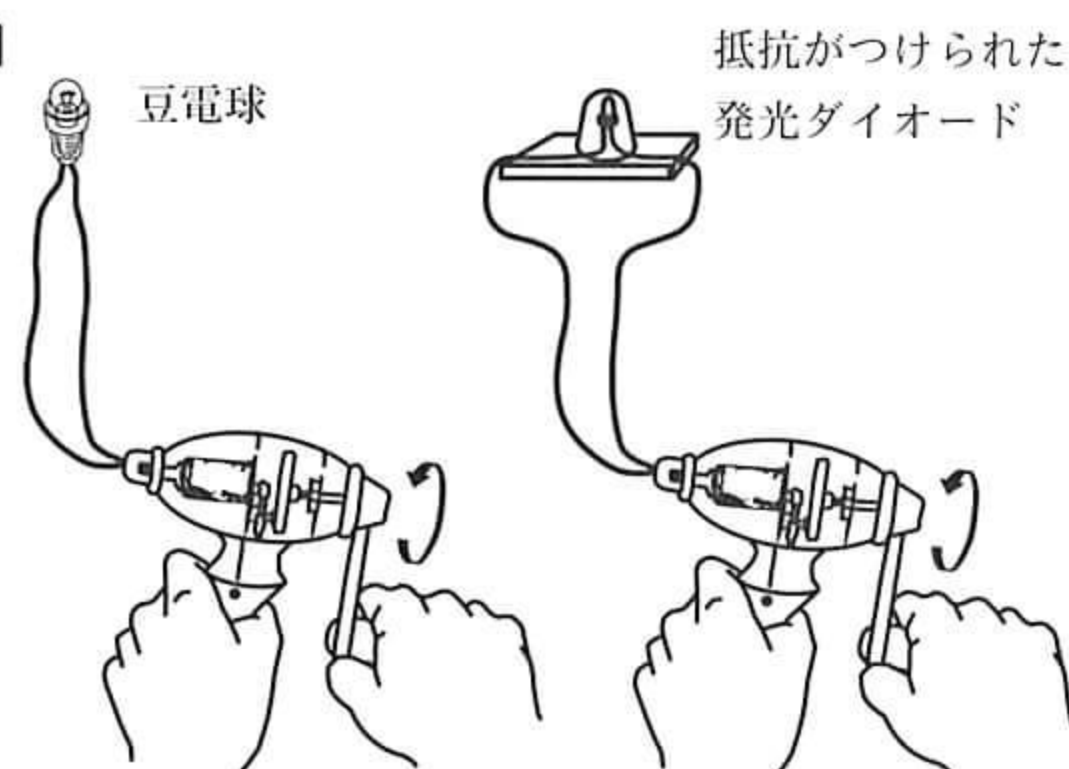


表 2

つないだもの	10 秒あたりの回転数 [回]	手ごたえのちがい
豆電球	29	重い
抵抗がつけられた発光ダイオード	23	軽い

- (1) 手回し発電機のハンドルを回して豆電球を点灯させるときのエネルギーの変換について説明した次の文の ① ～ ③ に入る語句として適切なものを、それぞれあとのア～オから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。

手回し発電機のハンドルを回す ① エネルギーが、② エネルギーとなり、その一部が豆電球で光エネルギーに変換されるが、③ エネルギーのほとんどが ③ エネルギーとして失われている。

ア 音      イ 電気      ウ 熱      エ 化学      オ 運動

- (2) 表 1、2 から考察した文として適切なものを、次のア～エから 1 つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 手回し発電機に電力の値が大きいものをつないだときと小さいものをつないだときを比べると、小さいものをつないだときのほうが、2.0 V の電圧を加えるために必要な 10 秒あたりのハンドルの回転数は多い。

イ 手回し発電機に電力の値が大きいものをつないだときと小さいものをつないだときを比べると、大きいものをつないだときのほうが、ハンドルを回転させるときの手ごたえは軽い。

ウ 手回し発電機に抵抗の大きさが大きいものをつないだときと小さいものをつないだときを比べると、小さいものをつないだときのほうが、2.0 V の電圧を加えるために必要な 10 秒あたりのハンドルの回転数は少ない。

エ 手回し発電機に抵抗の大きさが大きいものをつないだときと小さいものをつないだときを比べると、大きいものをつないだときのほうが、ハンドルを回転させるときの手ごたえは軽い。

- (3) 手順(a)において、2.0 V の電圧を 1 分間加えたとき、発光ダイオードの電力量は豆電球の電力量より何 J 小さいか、四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。



2 表3は、3種類の抵抗器X～Zのそれぞれについて、両端に加わる電圧と流れた電流をまとめたものである。ただし、抵抗器X～Zはオームの法則が成り立つものとする。

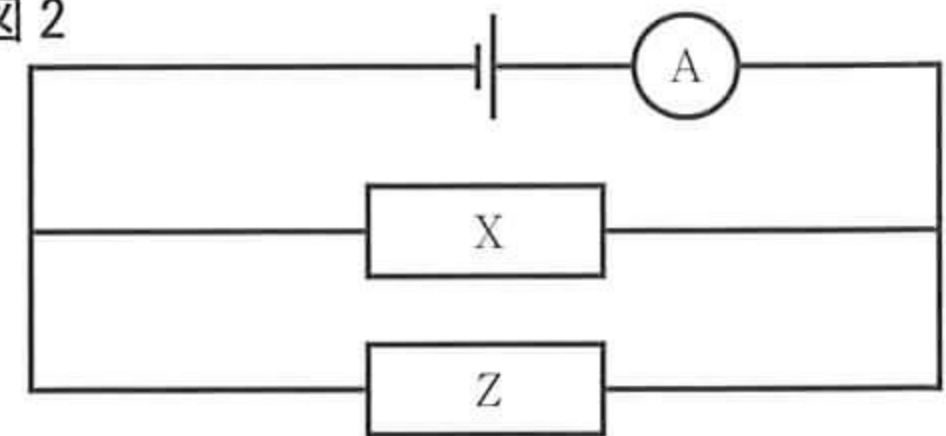
表3

抵抗器	電圧 [V]	電流 [mA]
X	3.0	750
Y	3.0	375
Z	3.0	150

(1) 抵抗器Xの抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

(2) 図2のように、抵抗器XとZを用いて回路を作り、電源装置で6.0 Vの電圧を加えたとき、電流計が示す値は何Aか、求めなさい。

図2



(3) 図3のように、抵抗器X～Zと2つのスイッチを用いて回路を作った。ただし、図の①～③には抵抗器X～Zのいずれかがつながれている。表4はスイッチ1、2のいずれか1つを入れ、電源装置で6.0 Vの電圧を加えたときの電流計が示す値をまとめたものである。図3の①～③につながれている抵抗器の組み合わせとして適切なものを、あとのア～カから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図3

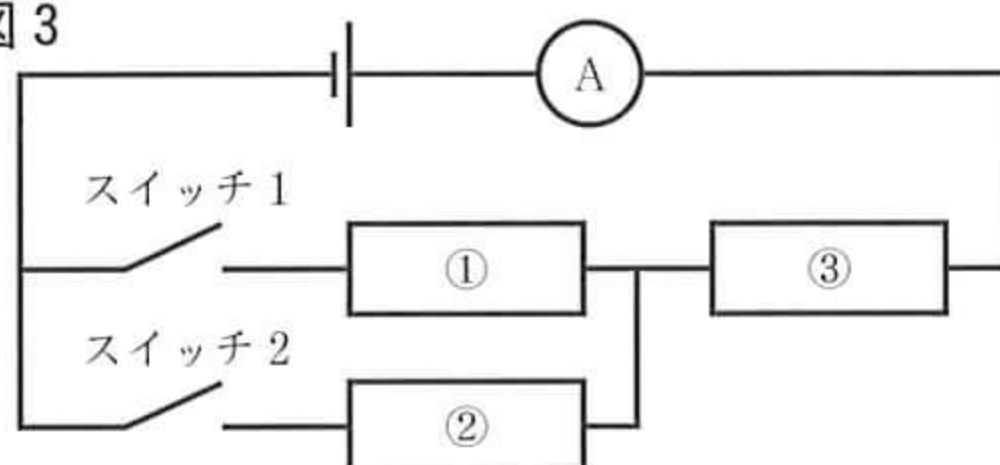


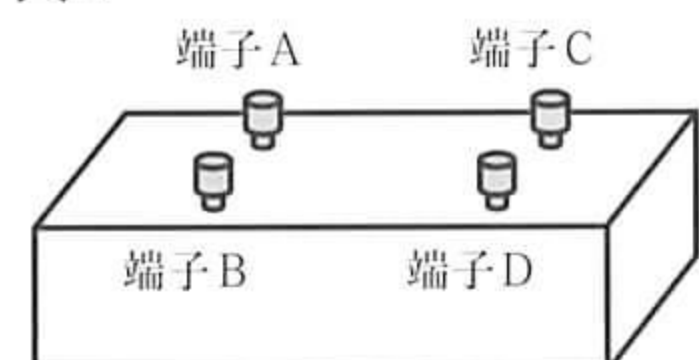
表4

	電流計の値 [mA]
スイッチ1だけを入れる	250
スイッチ2だけを入れる	500

- ア ①抵抗器X ②抵抗器Y ③抵抗器Z    イ ①抵抗器X ②抵抗器Z ③抵抗器Y  
 ウ ①抵抗器Y ②抵抗器X ③抵抗器Z    エ ①抵抗器Y ②抵抗器Z ③抵抗器X  
 オ ①抵抗器Z ②抵抗器X ③抵抗器Y    カ ①抵抗器Z ②抵抗器Y ③抵抗器X

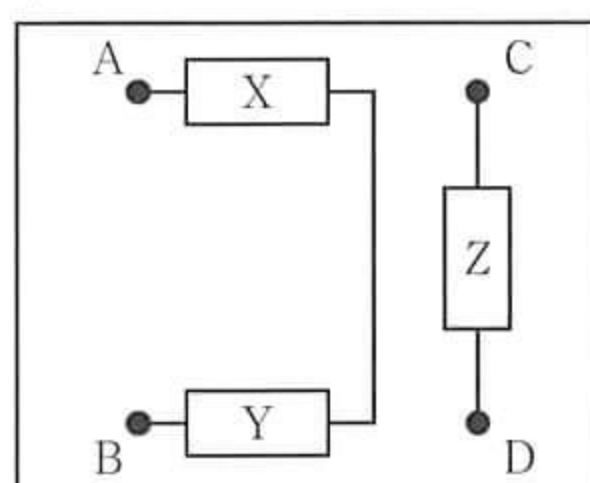
(4) 抵抗器X～Zと4つの端子A～Dを何本かの導線でつなぎ、箱の中に入れ、図4のような装置をつくった。この装置の端子A、Bと電源装置をつなぎ6.0 Vの電圧を加え電流の大きさを測定したのち、端子C、Dにつなぎかえ再び6.0 Vの電圧を加え電流の大きさを測定すると、電流の大きさが3倍になることがわかった。このとき箱の中の抵抗器X～Zはそれぞれ端子A～Dとどのようにつながれているか、箱の中のつなぎ方を表した図として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図4

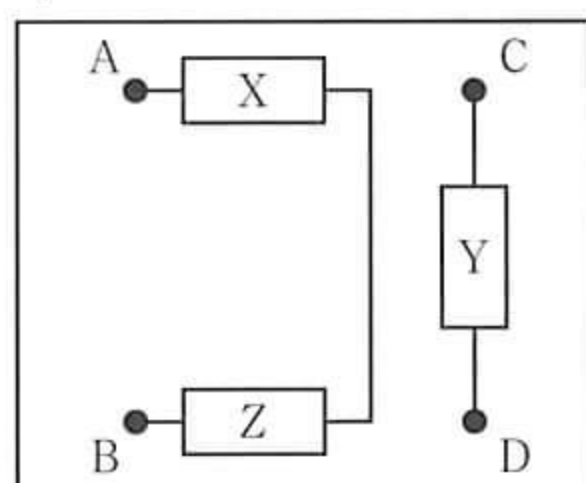


【箱の中のつなぎ方の図】 □ は抵抗器X～Zを、●は端子A～Dを表している。

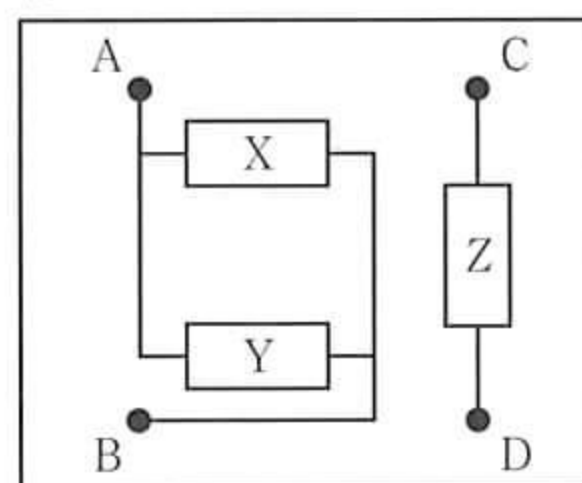
ア



イ



ウ



エ

