

令和6年度 入学試験問題（二次）

理 科

（時間30分）

〔注意事項〕

1. 試験開始の合図まで中を開いてはいけません。
2. 受験番号、氏名を解答用紙に記入しなさい。
3. 試験問題は4題あります。問題がぬけていたり、  
印刷がはっきりしない場合は申し出なさい。
4. 解答は解答用紙に記入しなさい。
5. 解答用紙だけを提出しなさい。

1 こうじ君は、鏡にうつるものの見え方について、疑問に思ったことを先生に質問することになりました。以下はそのやり取りです。次の会話文を読み、あとの問いに答えなさい。

こうじ君： 「先生、鏡にうつるものは、どうして鏡に対して **ア** 対称の位置にあるように見えるんですか。」

先生： 「それをちゃんと理解するためには、そもそも私たちがものの位置をどうやって感じとっているのかを説明しないとね。まずは鏡なしで光っている豆電球を直接見るとしよう。豆電球からは四方八方に光がひろがっているね。その光の一部がまっすぐ私たちの両目にとどき、ものの位置を感じとっている。右目と左目では目の位置が少しずれているから見え方もほんの少しちがって見える。これを両眼視差というんだ。このわずかな見え方のちがいから、ものの見える前後の奥行きを脳で判断することができるんだ。片目をつぶると針の穴に糸を通しづらくなるのは奥行きがわからなくなるからなんだよ。このことをもっとわかりやすくすると、図1の左右の目にとどくそれぞれの光線を逆にたどっていった交点で、見ているものの上下、左右の位置だけでなく、奥行きもきちんとわかるということなんだ。」

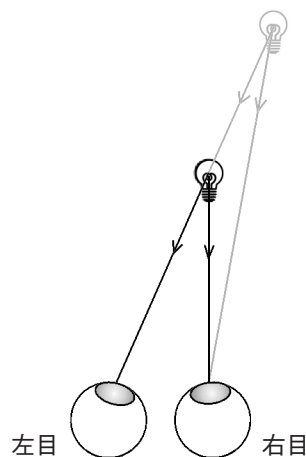


図1

こうじ君： 「ものの位置を目で見えて知るには、目にとどく光線が最低2本は必要なんです。」

先生： 「その通り。では、今度は豆電球を鏡にうつして見てみよう。反射の法則は知っているかな。鏡は光を①入射角と反射角が等しくなるように反射するね。図2は、図中の **A** 点に置いた豆電球からひろがる光のうち、②鏡に反射して右目にとどく光の道筋を実線を書いたものだ。③図2に習って、豆電球から鏡に反射して左目にとどく光の道筋を書くと、どうなるかな。この図は床に垂直に立てた平面鏡を真上から見た図だよ。」

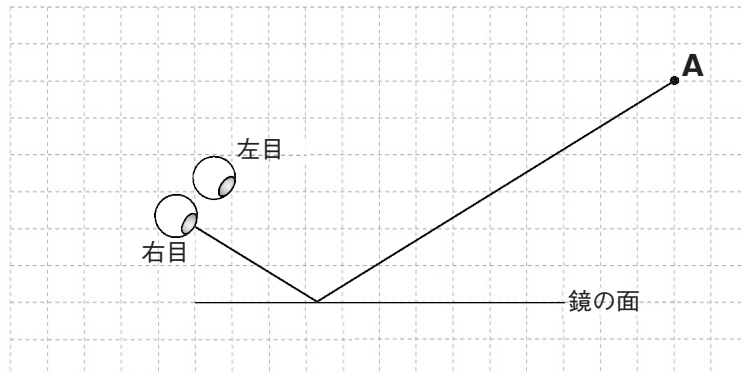


図 2 ※(3)で補う矢印は除いている

こうじ君： 「反射の法則を使って考えればいいんですね。」

先生： 「書けたら、次に図 2 の右目にとどく光線を逆向きに点線で延長すると図 3 のようになるね。④図 3 に習って、左目にとどく光線を逆向きに点線で延長すると、どうなるかな。」

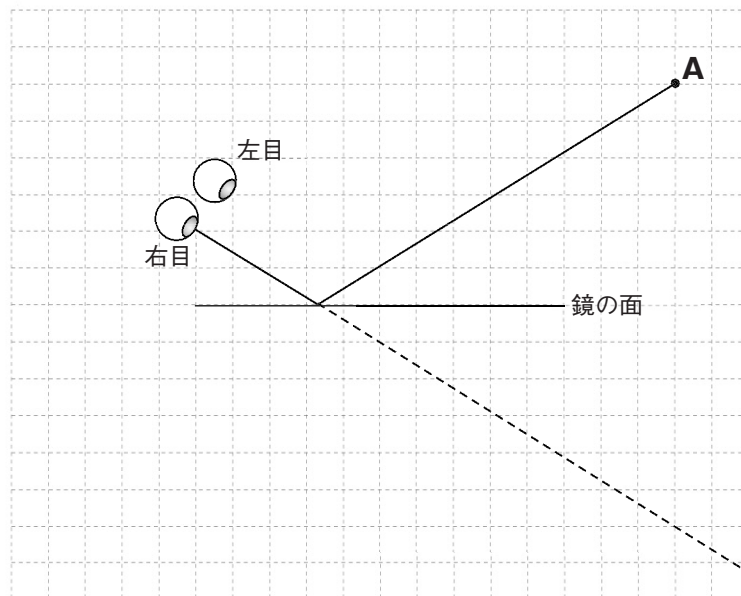


図 3 ※(3)で補う矢印は除いている

こうじ君： 「これも反射の法則を使って考えればいいんですよね。・・・・・・できました。先生、2つの点線の交点がちゃんと **ア** 対称の位置になっています。すごい！」

先生： 「結局、鏡は反射の法則にしたがって、光を反射しているだけなんだ。そうした光を両目で見ると、結果的に **ア** 対称の位置に見えるってことなんだよ。これで疑問解決だね。」

(1) **ア** にあてはまる漢字を下の **1**～**6**の中から1つえらび番号で答えなさい。

**1** 光                      **2** 交                      **3** 点                      **4** 転                      **5** 線                      **6** 選

(2) 下線部①について、光の反射の法則では、入射角は下の図のどの角度のことですか。図中の **1**～**4**の中から1つえらび番号で答えなさい。

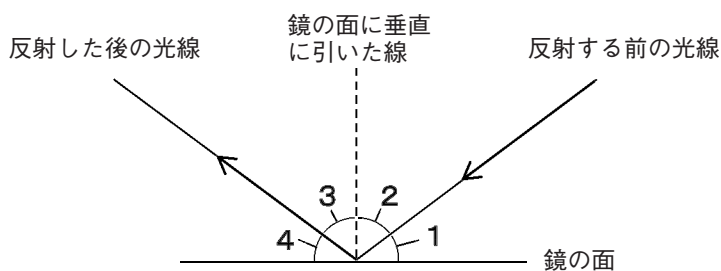


図 4

(3) 下線部②について、図2の光の道筋には、矢印がありません。図4に習って、解答用紙の図に光の進む向きを表す矢印を書き加えなさい。

(4) 下線部③について、**A** 点に置いた豆電球からひろがる光のうち、鏡に反射して左目にとどく光の道筋を(3)の解答用紙の図に**実線**で書きなさい。また、さらにその実線に光の進む向きを表す矢印を書き加えなさい。指示されたもの以外は記入しないように注意すること。定規は使えません。マス目を利用してていねいに実線を書くこと。

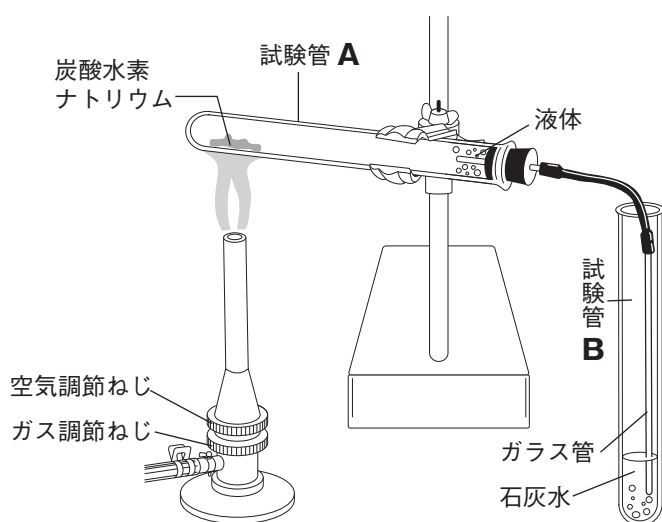
(5) 下線部④について、左目にとどく光線を逆向きに延長する**点線**を(3)の解答用紙の図に書き加えなさい。指示されたもの以外は記入しないように注意すること。定規は使えません。マス目を利用してていねいに点線を書くこと。

2

炭酸水素ナトリウムは重そうともよばれます。炭酸水素ナトリウムは加熱すると気体を発生する性質があるため、料理のときに使うベーキングパウダー（ふくらし粉）の原料として使われています。この性質を調べるために〔実験1〕を行いました。次の問いに答えなさい。

〔実験1〕

下の図のように、試験管 **A** に炭酸水素ナトリウムを入れて加熱し、発生する気体を石灰水の入った試験管 **B** に通した。



- (1) 試験管 **A** を加熱するためにガスバーナーに点火すると、黄色い炎<sup>ほのお</sup>になってしまいました。黄色い炎を青白い炎にするためには、どのような操作をすればよいですか。下の **1～4** の中から 1 つえらび番号で答えなさい。

- 1 ガス調節ねじを手でおさえながら、空気調節ねじを上から見て右回りに回す。
- 2 ガス調節ねじを手でおさえながら、空気調節ねじを上から見て左回りに回す。
- 3 ガス調節ねじを上から見て右回りに回す。
- 4 ガス調節ねじを上から見て左回りに回す。

(2) 炭酸水素ナトリウムを加熱後に試験管 **A** を観察すると、試験管 **A** の口の内側に液体がついていることが確認できました。この液体に塩化コバルト紙をつけると、塩化コバルト紙の色が変わったため、液体は水であることが分かりました。このとき、塩化コバルト紙は何色から何色へ変化しましたか。下の **1**～**6**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- |                 |                                   |                  |
|-----------------|-----------------------------------|------------------|
| <b>1</b> 黄色から緑色 | <b>2</b> 緑色から黄色                   | <b>3</b> 赤色から青色  |
| <b>4</b> 青色から赤色 | <b>5</b> 白色から青 <sup>むらさき</sup> 紫色 | <b>6</b> 青紫色から白色 |

(3) 発生した気体を試験管 **B** の石灰水に通すと、白くにごりました。発生した気体は何ですか。**漢字**で答えなさい。

(4) ガスバーナーの火を消して加熱を終わりにしようと思います。安全に加熱を終えるために、火を消す前にしなければならないことは何ですか。下の **1**～**4**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- 1** 試験管 **A** 内の液体が加熱部分に移動するように試験管 **A** <sup>かたむ</sup>を傾ける
- 2** ガラス管を試験管 **B** からぬく
- 3** 試験管 **A** を素手でさわって熱さ確かめる
- 4** 燃えがら入れが近くにあるか確認する

(5) 炭酸水素ナトリウムを水に溶<sup>と</sup>かして炭酸水素ナトリウム水溶<sup>よう</sup>液をつくりました。この水溶液にフェノールフタレイン溶液を数滴<sup>てき</sup>加ええると水溶液は何色になりますか。下の **1**～**5**の中から1つえらび番号で答えなさい。

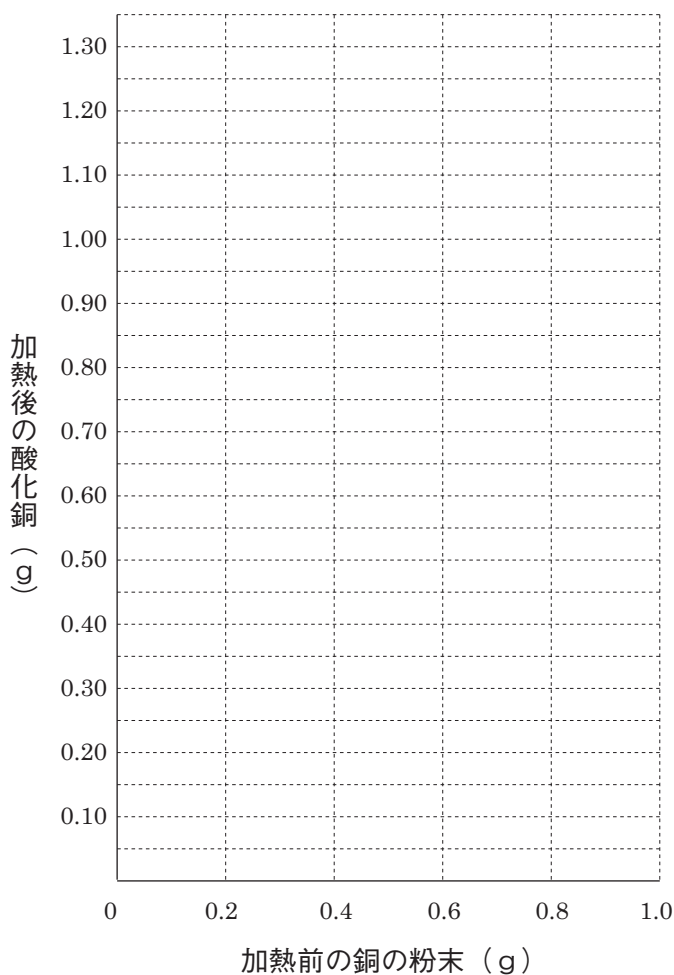
- |                |                |                |             |
|----------------|----------------|----------------|-------------|
| <b>1</b> うすい緑色 | <b>2</b> うすい赤色 | <b>3</b> うすい黄色 | <b>4</b> 無色 |
| <b>5</b> うすい青色 |                |                |             |

金属を空气中で十分に加熱すると、金属が空气中の酸素と結びついて別の物質ができます。例えば、銅の粉末を空气中で十分に加熱すると、酸化銅ができます。この反応を使って〔実験 2〕を行いました。次の問いに答えなさい。また、必要であれば下のグラフ用紙を使いなさい。

〔実験 2〕

銅の粉末を十分に加熱し、加熱前後の重さの変化を調べる実験を行いました。下の表は、実験によって求められた加熱前の銅の重さと加熱後の酸化銅の重さをまとめたものです。ただし、十分に加熱したことにより、すべての銅が酸素と結びついて黒色の酸化銅になっているものとします。

加熱前の銅〔g〕	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
加熱後の酸化銅〔g〕	0.25	<b>A</b>	0.75	1.00	1.25





(6) 表中の**ア**にあてはまる数値は何ですか。下の**1**～**9**の中から1つえらび番号で答えなさい。

<b>1</b>	0.30	<b>2</b>	0.35	<b>3</b>	0.40	<b>4</b>	0.45	<b>5</b>	0.50
<b>6</b>	0.55	<b>7</b>	0.60	<b>8</b>	0.65	<b>9</b>	0.70		

(7) 1.6 g の銅と結びつく酸素の重さは何 g ですか。答えは**小数第1位**まで書きなさい。  
ただし、すべての銅が酸素と結びついて黒色の酸化銅になっているものとします。

(8) 銅についての説明として**まちがっている**ものはどれですか。下の**1**～**5**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- 1** 銅のさびには青緑色のものがある
- 2** 100 円玉（100 円硬貨）の素材には銅が**ふく**まれる
- 3** 銅はうすい塩酸にとける
- 4** 銅は磁石につかない
- 5** 銅は電気をよく通す

**3** 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

わたしたちヒトが食べ物を食べると、食べ物はさまざまな場所で消化され、体内に取り入れられます。消化を行っているのは消化酵素と呼ばれるものですが、この消化酵素にはさまざまな種類があります。表1は、一部の消化酵素をまとめたものです。

表1

酵素の名前	説明
アミラーゼ	だ液に <sup>ふく</sup> 含まれ、( <b>ア</b> ) を分解する。 中性付近の <sup>かんきょう</sup> 環境でよくはたらく。
ペプシン	( <b>イ</b> ) に含まれ、タンパク質を分解する。 酸性の環境でよくはたらく。
トリプシン	( <b>ウ</b> ) に含まれ、タンパク質を分解する。 ややアルカリ性の環境でよくはたらく。
リパーゼ	すい液に含まれ、脂肪を( <b>エ</b> ) と( <b>オ</b> ) に分解する。

酵素とは、ある特定の化学反応を行うためのもので、タンパク質でできているという特徴<sup>ちよう</sup>があります。タンパク質は、アミノ酸が鎖状<sup>くさり</sup>に多数つながってできており、それらが立体的に折りたたまれて完成します。

タンパク質をつくるためのアミノ酸は全部で20種類あります。どのアミノ酸がどんな順番でいくつつながるかによってタンパク質の種類が変わるので、①タンパク質の種類の数は、とてもたくさん存在することがわかります。

タンパク質は、熱によって形が変わりやすいという性質があります。温度が上がると、立体的な形が変わってしまい、酵素などのタンパク質はそのはたらきを失ってしまいます。タンパク質によって形が変わってしまう温度はちがいますが、ほとんどのタンパク質は50℃～70℃をこえると形が変わってしまいます。またタンパク質は、一度熱によって形が変わってしまうと温度を下げてももとにもどらないという性質があります。なま卵の白身にはたくさんのタンパク質が含まれていますが、一度加熱してゆで卵にしてしまうと、白く固まってしまいもとの透明な状態にもどすことができないのはそのためです。

また、酵素には「最適<sup>ぴ-えいち</sup>pH」というものがあります。pHとは、酸性やアルカリ性の度合いを示す数値であり、「最適pH」とはその酵素がもっともよくはたらくことができるpHを指します。そのため、酸性の環境でよくはたらく酵素は、アルカリ性の環境ではたらくことができず、また中性付近でよくはたらく酵素は、強い酸性や強いアルカリ性の環境ではたらくことができません。ヒトの消化器では、それぞれの環境に合う「最適pH」を持つ消化酵素がはたらくことによって、効率よく消化を行っています。

(1) 表1の（ **ア** ）～（ **オ** ）にあてはまるものを下の**1**～**9**の中からそれぞれ1つずつえらび番号で答えなさい。

- |                             |                             |                 |              |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|
| <b>1</b> 脂肪酸 <sup>しぼう</sup> | <b>2</b> だ液                 | <b>3</b> 胃液     | <b>4</b> すい液 |
| <b>5</b> デンプン               | <b>6</b> モノグリセリド            | <b>7</b> ポリペプチド |              |
| <b>8</b> アンモニア              | <b>9</b> 尿素 <sup>にようそ</sup> |                 |              |

(2) 表1でまとめられている消化酵素がはたらくことで、わたしたちは消化されたものを体内に取り入れることができますが、具体的になぜ取り入れることができるのでしょうか。その説明として正しいものを下の**1～4**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- 1** 消化酵素が分解する前のものはからだにとって毒性を持っているが、分解することによって安全なものに変化するから。
- 2** 消化酵素が分解する前のものは大きすぎるので、分解することによって吸収しやすい大きさに変化するから。
- 3** 消化酵素が分解する前のものの一部を消して量を減らすことで、吸収できるようにしているから。
- 4** 消化酵素が消化器のはたらきを高めることで、吸収できるようにしているから。

(3) 下線部①について、アミノ酸が4つつながってできるタンパク質の種類は全部で何通り考えられますか、**数字**で答えなさい。ただし、以下の図1のような例も別の種類と見なし、それぞれ数えること。

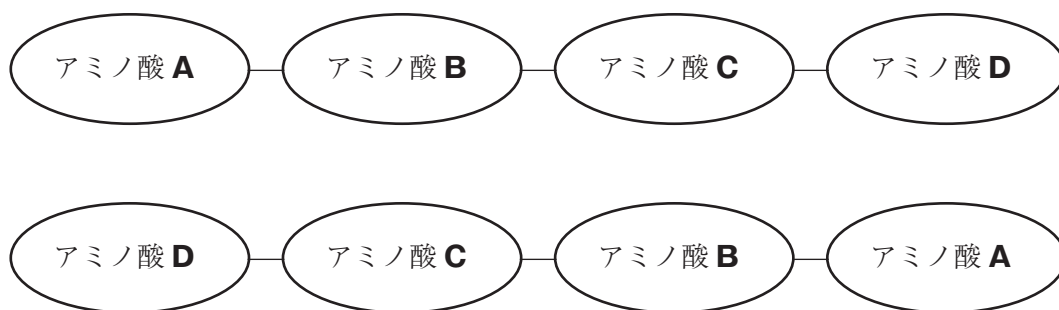


図1

(4) 試験管 **A**～**D** を用意しすべてに水を入れた後、表 2 の実験を行い、最後にヨウ素液を数滴入れました。表 2 の ( **カ** )、( **キ** ) にあてはまる、試験管 **C**、**D** にヨウ素液を数滴入れたときの色として正しいものを下の **1**～**3** の中からそれぞれ 1 つずつえらび番号で答えなさい。

表 2

試 験 管	実 験	ヨウ素液を入れたときの色
<b>A</b>	デンプンをとかした。	青 紫 色
<b>B</b>	デンプンをとかした後、アミラーゼを入れて混ぜ合わせた。	黄 色
<b>C</b>	アミラーゼを入れて 90℃ で 5 分間加熱したあと、すぐにデンプンをとかした。	( <b>カ</b> )
<b>D</b>	アミラーゼを入れて 90℃ で 5 分間加熱したあと、20℃ まで温度を下げてからデンプンをとかした。	( <b>キ</b> )

**1** 無色

**2** 黄色

**3** 青紫色

4 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

下の図1は、北海道にある石狩川の一部とその周辺の地図です。石狩川の周辺には、新沼、三軒屋沼など、弧状の沼や池が多数存在します。このような地形は **ア** と呼ばれています。 **ア** はもともと川だった部分が、川の流路の変化によって取りのこされてできたものです。では、どのようにして **ア** は生じるのでしょうか。

川が曲がって流れるとき、その内側と外側で流れる速さにちがいが生じます。カーブの内側では流れが **イ** なり、外側では流れが **ウ** なります。これによってカーブの内側では堆積作用<sup>たいせき</sup>が強くはたらき、カーブの外側では侵食作用<sup>しんしょく</sup>が強くはたらきます。すると、川の曲がり方はだんだんときつくなっていき、洪水などをきっかけに川の流路が変わり、曲がっている部分が取り残されてしまいます。こうして **ア** は生じるのです。

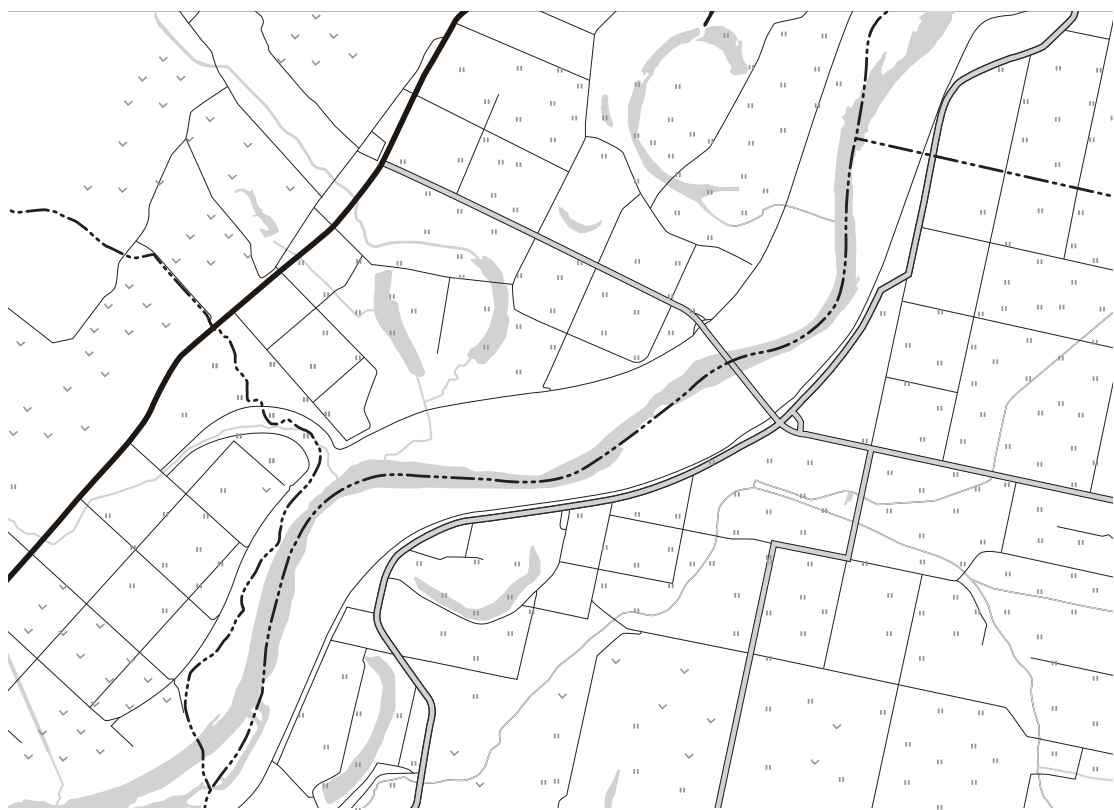


図1

また川のもつ作用には、堆積作用や浸食作用の他に<sup>うんぽん</sup>運搬作用があります。次の図2はある川の河口を表した図です。この川は運搬作用によって小石、砂、粘土<sup>ねんど</sup>を河口まで運搬します。運ばれた小石、砂、粘土はその重さごとに一定の場所につもっていきます。図2の点線はそのつもっているものの種類ごとの境界線をあらわしています。次の問いに答えなさい。

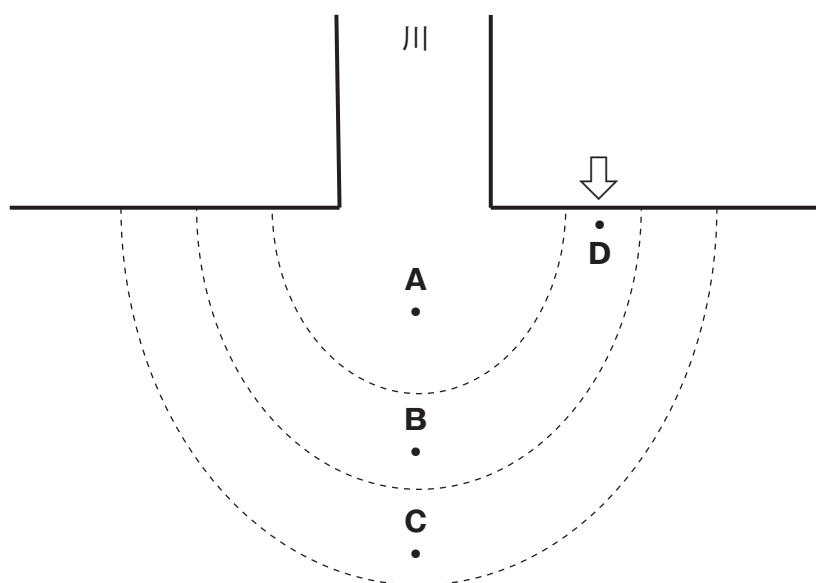


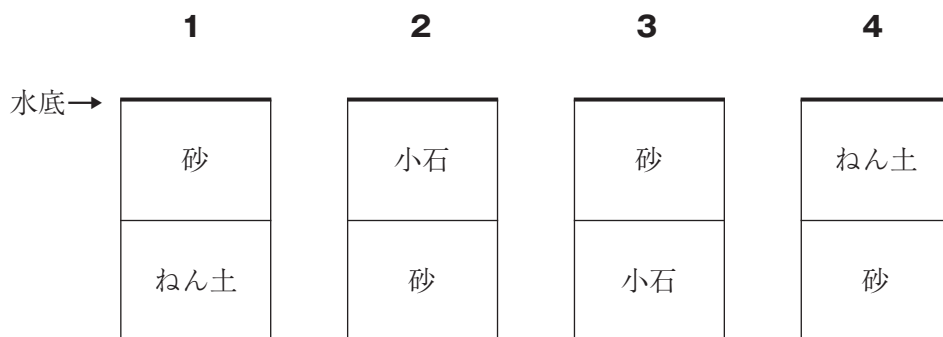
図2

(1) **ア**、**イ**、**ウ** にあてはまる言葉を**ひらがな**で書きなさい。ただし、**イ**、**ウ** は「はやく」か「おそく」のどちらかで答えること。

(2) 図2の**C**の場所の上層には何がつもっていると考えられますか。下の**1**～**3**の中から1つえらび番号で答えなさい。

- 1** 小石      **2** 砂      **3** 粘土

- (3) 図2の川の流れが時間をかけて変化し、河口が矢印の場所まで移動したとすると、**D**の場所の地層はどのようなになりますか。下の**1**～**4**の中から1つえらび番号で答えなさい。



- (4) 図2の川の流れが時間をかけて変化し、川の流れが速くなったとすると、**B**の場所の地層はどのようなになりますか。下の**1**～**4**の中から1つえらび番号で答えなさい。

