

- 1 わたしたちのまわりにある空気は、ちっ素など色々な気体が一定の割合で混じり合っています。これらの気体を実験1、2でつくり、その性質を調べました。また、空気を注射器中に閉じこめて、その性質についても調べました。

実験1：オキシドールに二酸化マンガンを加え、発生する気体を集める。

実験2：石灰石に塩酸を加え、発生する気体を集める。

- (1) 実験1で集めた気体中に、赤く熱したスチールウールを入れました。この結果を説明する1～4の文章のうち正しいものを選びなさい。

- 1 スチールウールは変化しない。
- 2 スチールウールは激しく光と熱を出して変化し、黒いかたまりとなる。
- 3 スチールウールは白い煙を出して変化し、白い灰となる。
- 4 スチールウールは炭に変化する。

- (2) 実験2で集めた気体を水にとかし、水よう液をつくりました。この水よう液に石灰水を加えると、白くにごりました。その後、BTB液を加えると、水よう液は青色になりました。

- ① 実験2で発生した気体はどれですか。

- 1 ちっ素 2 酸素 3 二酸化炭素 4 水蒸気

- ② 水よう液の変化を説明する1～5の文章のうち正しいものを選びなさい。

- 1 初め水よう液は中性で、石灰水を加えると別のものに変化し、水よう液は酸性になった。
- 2 初め水よう液は中性で、石灰水を加えると別のものに変化し、水よう液はアルカリ性になった。
- 3 初め水よう液は中性で、石灰水を加えても別のものに変化せず、水よう液は中性のままであった。
- 4 初め水よう液は酸性で、石灰水を加えると別のものに変化し、水よう液はアルカリ性になった。
- 5 初め水よう液は酸性で、石灰水を加えても別のものに変化せず、水よう液は酸性のままであった。

- (3) 空気を注射器にとり、注射器の先にゴムをつけて、空気がもれないようにします。台はかりの上に注射器を置き手で支えると、空気の体積は 20mL でした。図 1 のように台はかりの上でピストンを押して、閉じこめた空気を押し縮め、空気の体積とはかりの読みを調べました。

次の表は、空気の体積と、そのときのはかりの読みとピストンを押さないときのはかりの読みとの差を示しています。

空気の体積 [mL]	15	10
はかりの読みの差 [kg]	0.25	0.75

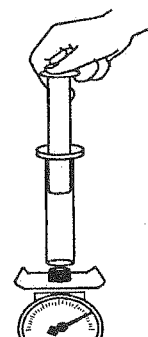


図 1

- ① はかりの読みの差はピストンを押す力の大きさを表しています。図 2 の 1～5 のうち、空気の体積とピストンを押す力の大きさとの関係を表しているグラフはどれですか。

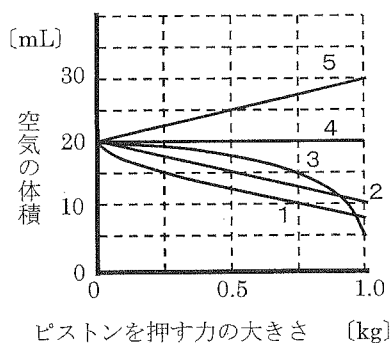


図 2

- ② 空気の体積を 10mL に押し縮めているピストンから手をはなすとどのようにになりますか。

- 1 ピストンは動かない。
- 2 ピストンは 20mL の位置に動く。
- 3 ピストンは 30mL の位置に動く。

- (4) 空気を注射器にとり 10℃ の水中につけると、体積は 20mL でした。図 3 のようにゆっくりと加熱し、温度と空気の体積との関係を調べました。図 4 の 1～4 のうち、その結果を表しているグラフはどれですか。

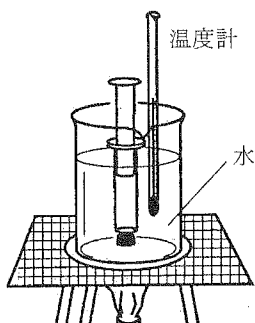


図 3

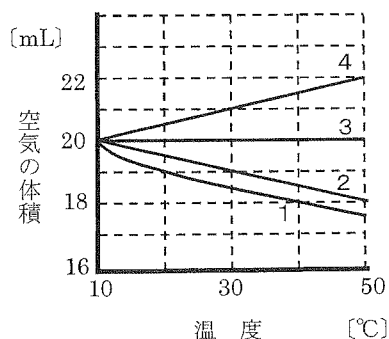


図 4

(5) 閉じこめた空気の温度を変えずに、空気にはたらいっている力を変えると、空気の体積は空気にはたらいっている力に反比例することがわかっています。今、閉じこめた空気に 3.00 kg のおもりと同じ力がはたらいっているとき、その体積が 5 mL でした。この空気に 1.25 kg のおもりと同じ力がはたらいっているときの体積は何 mL ですか。

(6) 水を注射器にとり、注射器の先にゴムをつけて、水がもれないようにします。ピストンを手で押して、閉じこめた水に力を加えました。このときの水のつぶについての説明として正しい組み合わせを下の 1～6 から選びなさい。

A 空気と同じように水のとつとつとの間は空いている。

B 空気に比べると水のとつとつとの間はほとんどない。

a 力を加えるとつぶとつぶの間はほとんど変化せず、つぶが小さくなる。

b 力を加えるとつぶの大きさは変化せず、つぶとつぶの間が小さくなる。

c 力を加えてもつぶの大きさや、つぶとつぶの間はほとんど変化しない。

1 A-a 2 A-b 3 A-c 4 B-a 5 B-b 6 B-c

(7) 液体の体積を測定するには、図 5 のような器具を使います。

① この器具の名称を答えなさい。

② 器具に水を入れて、真横からみると水面が図 5 の拡大図のよう
に見えました。このとき、水の体積は何 mL ですか。

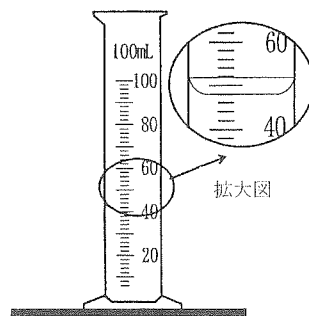


図 5

③ 次の 1～4 のうち、25℃の室内で液体であるものを選びなさい。

1 オキシドール 2 二酸化マンガン 3 塩化水素 4 石灰石

- 2 下の図1は、ヒトのからだを血液が流れる道すじを示しており、矢印は血液の流れる向きを、A～Dは器官(いろいろなはたらきをしている部分)を、a～dは心臓の4つの部屋をそれぞれ示しています。また、図2と図3は、図1のA～Dのいずれかの器官にたくさん見られる小さなつくりを拡大した図です。

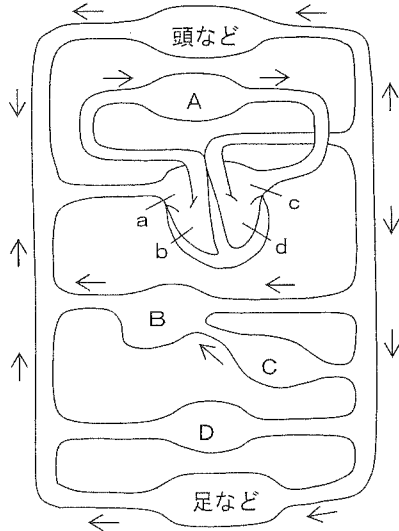


図1

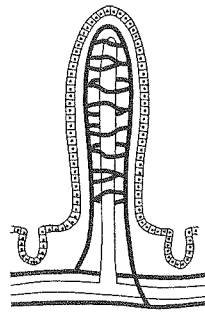


図2

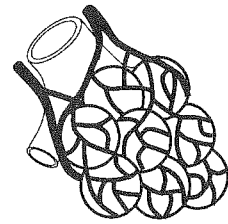


図3

- (1) 図2と図3のつくりは、それぞれ図1のA～Dのどの器官に見られるものですか。A～Dの記号で選ぶとともに、その器官の名称を答えなさい。
- (2) 次の文は、図2や図3のような小さなつくりがたくさん集まっていることにより、どのような利点があるかを説明しようとしたものです。

図2のつくりがたくさんあることにより(i)部分の(ii)が大きくなり、図3のつくりがたくさん集まっていることにより(iii)部分の(ii)が大きくなる。

その結果、それぞれのはたらきをよりうまく行うことができる。

- ① 文中の(i)、(iii)にあてはまるものを次の1～4から選びなさい。

- 1 血液中の余分な栄養分をためておく
- 2 血液に栄養分を取り込む
- 3 血液中の不要な物質を分解する
- 4 血液に酸素を取り込む

- ② 文中の(ii)にあてはまる語を漢字2文字で答えなさい。

- (3) 図1の心臓のa～dの部屋のうち、「酸素が少ない血液」が流れている部屋をすべて選び、記号で答えなさい。

- (4) はる子さんは、^{たいし}胎児(母親の体内で成長している赤ちゃん)の血液の流れはどうなっているか、ということに興味を持ち調べてみました。その結果、胎児に特有の血液の流れがあるということがわかりました。

右の図4は、胎児の血液の流れを示したもので、分かりやすくするために、心臓のb、dの部屋から押し出された血液が流れる血管は、各部屋の左右にえがいてあります。胎児に特有の血液の流れを次のⅠ～Ⅲにまとめました。

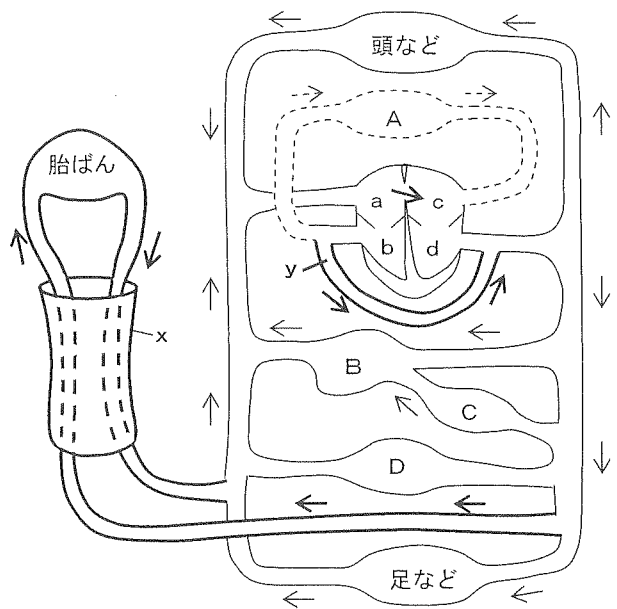


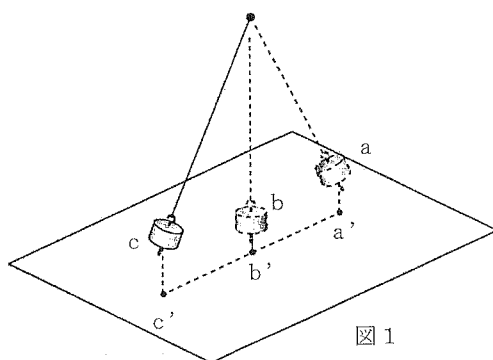
図4 胎児の血液の流れ

- Ⅰ. 血液が「x」の中の血管を通して胎盤に流れ込み、母親の血液との間で物質のやりとりを行った後、ふたたび「x」の中の血管を通して胎児にもどる。
 - Ⅱ. 心臓のaの部屋とcの部屋の間に「あな」があり、aの部屋にもどった血液の一部は、cの部屋からdに送られ、そのまま器官A以外の全身に押し出されていく。(この「あな」は生まれた後、閉じる。)
 - Ⅲ. 心臓のaの部屋からbの部屋に流れて押し出された血液も、ほとんど器官Aには送られず、胎児に特有の血管yを流れて、dの部屋から押し出された血液と合流して全身に流れていく。(この胎児に特有の血管yは、生まれた後、なくなる。)
- ① 上のⅠの文中の「x」に当てはまる、胎児と胎盤とを結ぶつくりの名称を答えなさい。
 - ② 生まれてからは図1のように、全身から心臓のaの部屋にもどった血液は、すべてbの部屋へ流れて器官Aに送られるのに対し、胎児のからだでは、上のⅡやⅢの文のように、全身から心臓のaの部屋にもどった血液は、ほとんど器官Aに送られないことがわかります。このことと関連することがらを次の1～6から2つ選びなさい。
 - 1 胎児の口や鼻からは空気が入ってこない。
 - 2 胎児の口からは食物が入ってこない。
 - 3 胎児の血液は、胎盤で母親の血液から酸素を受け取る。
 - 4 胎児の血液は、胎盤で母親の血液から栄養分を受け取る。
 - 5 胎児が生きていくためには酸素は必要ない。
 - 6 胎児が生きていくためには栄養分は必要ない。

3 ふりこの運動について次の問いに答えなさい。

図1のように、おもりを糸でつり下げ、ふりこにしました。aの位置でおもりをはなすと、おもりは $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow b \rightarrow a$ という動きをくり返します。

a, b, cの位置の真下のゆか面上での位置をそれぞれa', b', c'とします。動き始めてから0.4秒毎のおもりの位置を、その真下のゆか面上の位置で考え、c'からの長さを測った結果を次の表に示します。



動き出してから時間 [秒]	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2
c'からの長さ [cm]	20	12	1	5	18	18	5	1	12

動き出してから時間 [秒]	3.6	4.0	4.4	4.8	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8
c'からの長さ [cm]	20	12	1	5	18	18	5	1	12

(1) 解答用紙の図に、「動き出してから時間」と「c'からの長さ」の関係を、「動き出してから時間」が0秒から4.0秒の間でかきなさい。ただし、グラフ上に点「●」をかき、それらの点を曲線でなめらかにつなぎなさい。

(2) ふりが1往復する時間は何秒ですか。

(3) おもりを砂の入った容器に取りかえ、ふりが1往復する時間が図1のふりこと同じになるように、ふりこを調節しました。容器の底に開けた小さい穴から砂が少しずつ落ちるようになっていきます。図2のように、cの位置で容器をはなすと同時に、ゆか面に置いた記録用紙を図の向きに一定の速さで動かしました。ふりが3往復したところでふりこの運動を止めました。

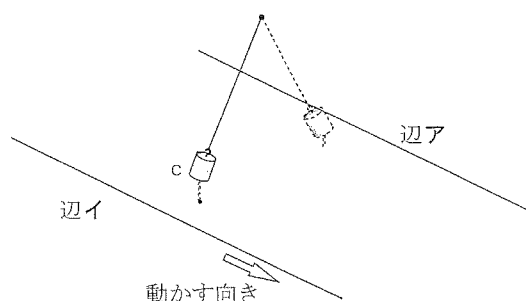


図2

模様がかかれた記録用紙の下に物差しをおいたようすを図3に示します。

記録用紙の辺ア

記録用紙の辺イ

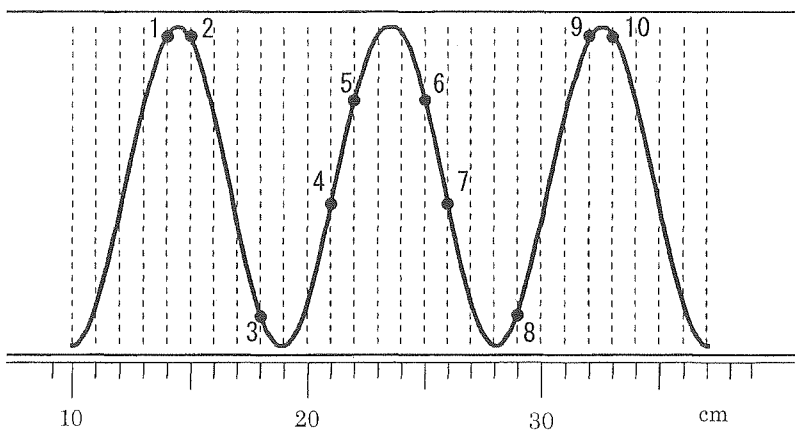


図 3

- ① 記録用紙を 1 秒につき何 cm 動かしましたか。
 ② 動かし始めてから 1 秒後の位置を表すのはどの部分ですか。図 3 の●の 1～10の中から正しいものを選びなさい。

- (4) ふりが 1 往復する時間は、次の①～③のとき、それぞれどうなりますか。下の 1～3 から正しいものを選びなさい。

- ① ふれはばを大きくする。
 ② おもりを同じ大きさで重いものにかえる。
 ③ 糸を長くする。

- 1 長くなる。 2 変わらない。 3 短くなる。

- (5) ある長さの糸に、重さと大きさが同じおもりを 2 個つるして、ふりにします。このとき、図 4-1 のようにつるすのに対し、図 4-2 のようにつるすと、1 往復する時間はどうなりますか。

- 1 長くなる。
 2 変わらない。
 3 短くなる。



図 4-1

図 4-2

4 川を流れる水のはたらきについて、次の問いに答えなさい。

(1) 川を流れる水には3つのはたらきがあります。「運ばん」、「たい積」ともう1つは何ですか。

(2) 図1は、川の水のはたらきについて、川の流^{どしや}れの速さ(1秒間に進む長さ)と土砂のつぶの大きさとの関係を示したグラフです。土砂はつぶの大きさによって、どろ・砂・れきに分けられます。曲線Ⅰは、川底にたい積している土砂が、川の流^{どしや}れがどれくらいの速さになったら動き始めるかを示し、曲線Ⅱは、運ばんされている土砂が、川の流^{どしや}れがどれくらいの速さになったらたい積し始めるかを示しています。

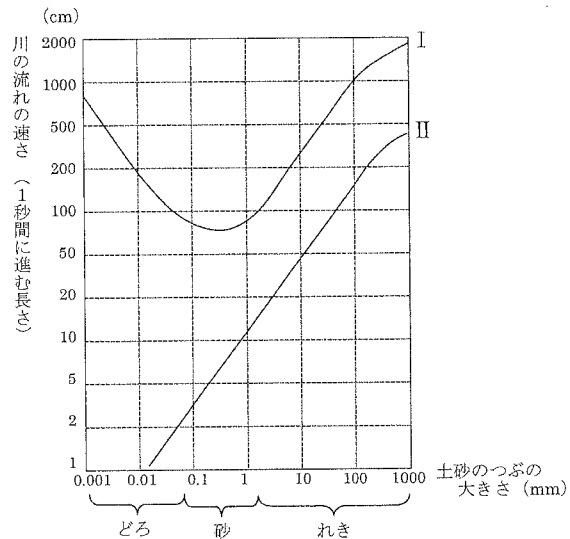


図1

① 次のア、イにあてはまる土砂はどれですか。1～3からそれぞれ選びなさい。

ア 流れが速くなると最初に動き始める。

イ 流れがおそくなると最初にたい積し始める。

1 どろ 2 砂 3 れき

② 川の流れの速さが100cmの場所で、水にうかんでいる場合はそのまま動き続け、たい積している場合はたい積したままの状態である土砂のつぶの大きさは次のどれですか。すべて選びなさい。

1 0.01mm 2 0.1mm 3 1mm 4 10mm 5 100mm

③ 川の流れの速さが100cmの地点の川底には、どのような土砂が見られると考えられますか。

次から最も適当なものを選びなさい。

1 大きさまざまなれきが見られるが、どろや砂はほとんどない。

2 大きさまざまなれきと砂が見られるが、どろはほとんどない。

3 大きさまざまなれきとどろが見られるが、砂はほとんどない。

4 大きなれきはほとんどないが、中くらい以下の大きさのれきと砂、どろが見られる。

(3) 図2は、ある川の河口付近に運ばれてきた土砂がたい積するようすを表したものです。また、図3は、図2のP地点の地下の地層の重なりを表しています。

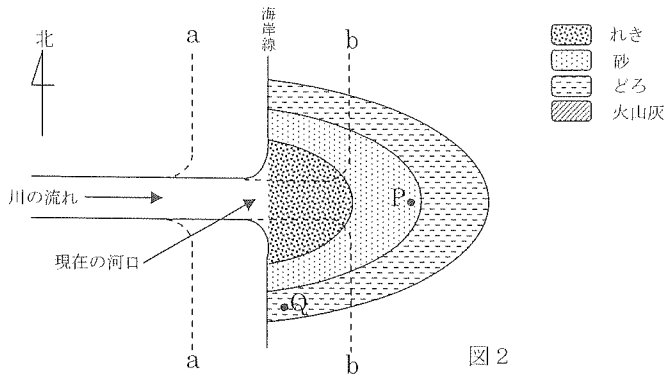


図2

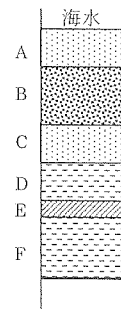


図3

① 図2のように、どろ・砂・れきが分かれてたい積するのは、土砂のつぶの大きさによってしずむ速さが異なるからです。1mmの大きさのつぶは4秒で60cmしずむのに対し、2mmの大きさのつぶは2秒で60cmしずみます。大きさが1mmのつぶと2mmのつぶを、川の同じ地点の水面に同時に静かに落としたら、水面から120cmの川底にしずんだとき、2つのつぶは何cmはなれますか。ただし、どちらのつぶも川の流れによって、秒速10cmで流されるものとしします。

② 図3のAの地層に含まれるつぶとEの地層に含まれるつぶをルーペで観察したら、大きさはほぼ同じでしたが形に大きなちがいがありました。そのちがいを説明しなさい。

③ 図3のBとCの地層ができた時の川の流れの速さや海岸線の位置について、i), ii)に答えなさい。

i) Bの地層ができたとき、川の流れる速さは現在と同じでした。このとき、海岸線はどの位置にあったと考えられますか。

1 図2のaの位置

2 図2のbの位置

3 現在と同じ位置

ii) Cの地層ができたとき、海岸線は図2のaの位置にありました。このとき、川の流れの速さは現在とくらべてどうだったと考えられますか。

1 現在より速かった。

2 現在より遅かった。

3 現在と同じ速さだった。

④ 図2の川の河口が、これからしだいに真南に移動した場合、Q地点の地層の重なりはどのように考えられますか、次から選びなさい。ただし、川の流れの速さや海岸線の位置は現在と同じだとします。また、1～5の一番下の層は現在のQ地点の一番上の地層を表しています。

