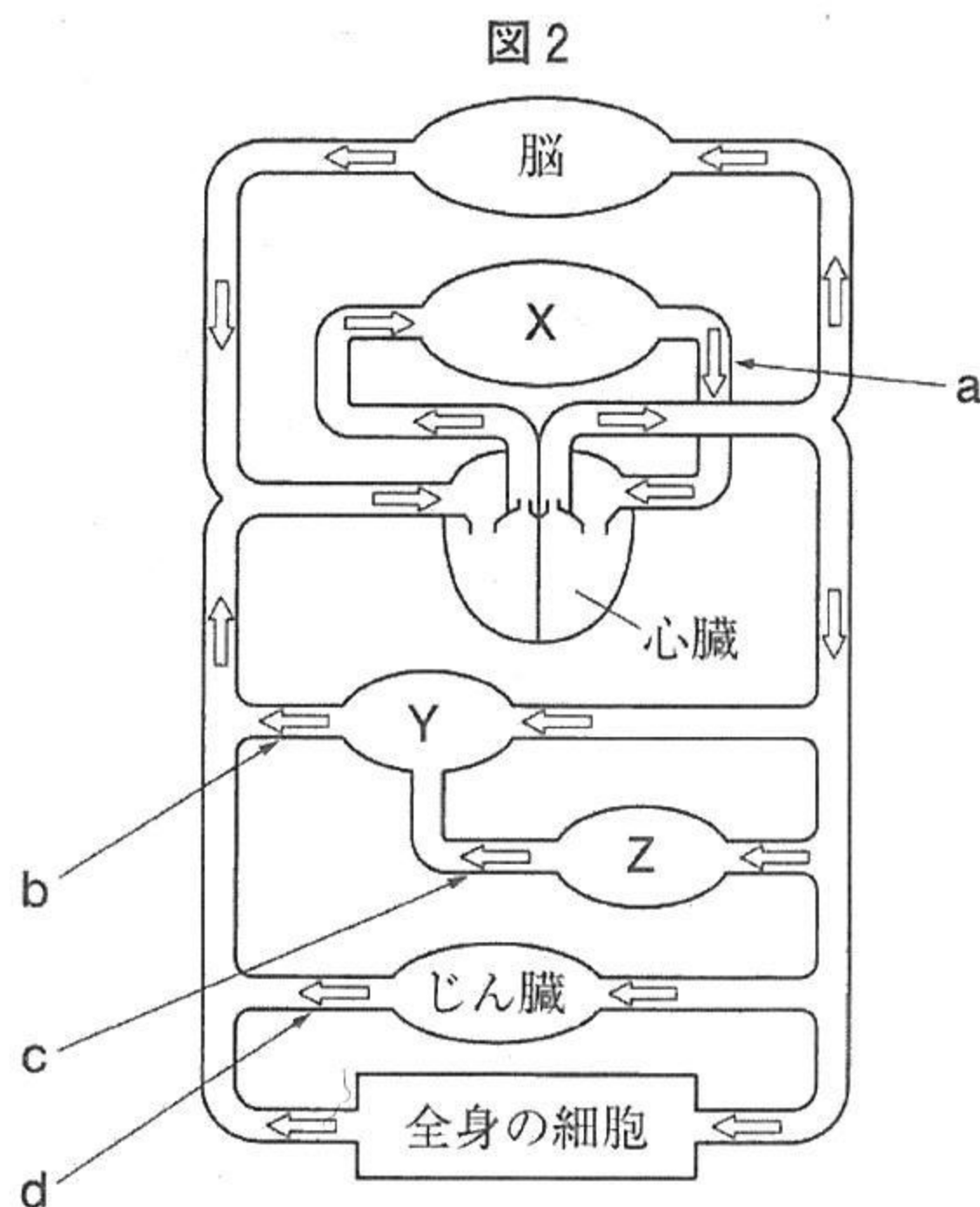
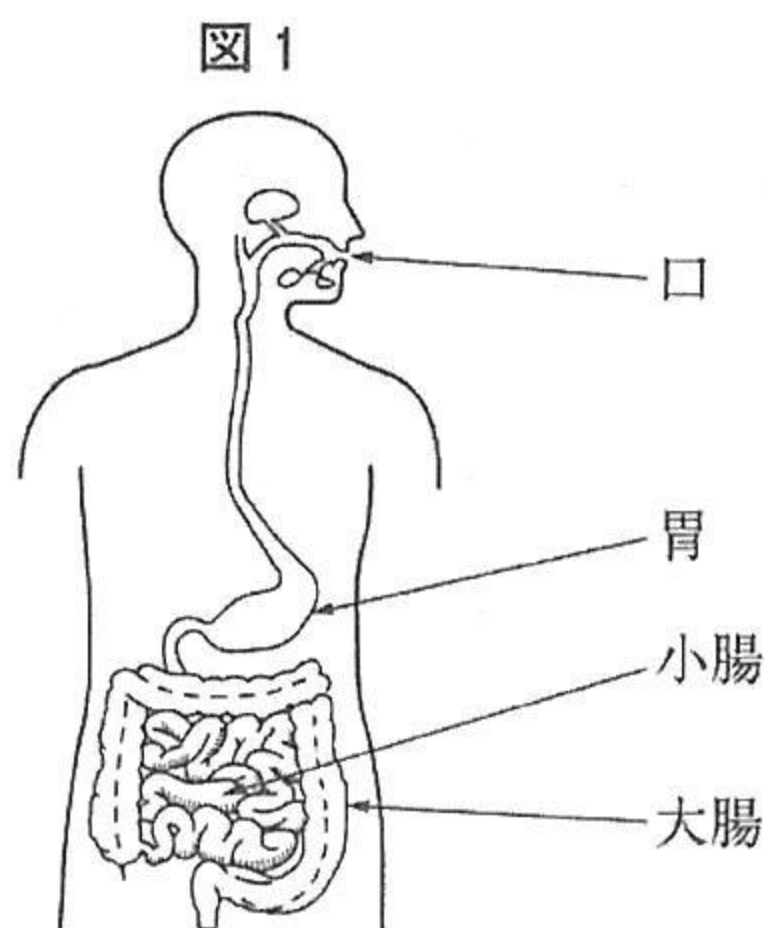


- 1 次の図1は、ヒトの消化管を模式的に表したものである。図2は、ヒトの血液循環を模式的に表したものであり、a～dはそれぞれ血管の一部を示している。また、図2のX～Zは小腸、肝臓、肺のいずれかを示し、矢印⇒は血液の流れる向きを表している。1～4の問いに答えなさい。



- 図1の口ではアミラーゼ、胃ではペプシンをふくむ消化液を出している。アミラーゼやペプシンのように、食物の成分を分解するはたらきをもつ物質を何というか、その名称を書きなさい。
- アミラーゼなどのはたらきにより、デンプンは最終的にブドウ糖に分解され、小腸で体内に吸収される。図2のa～dの中で、吸収されたブドウ糖を最も多くふくむ血液が流れる血管はどの部分か。a～dから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。
- 次の□は、心臓に流れこむ血液の流れについて述べた文章である。①には当てはまる語句を書きなさい。また、②、③には当てはまるものを、それぞれア、イから一つずつ選び、その記号を書きなさい。

肺や全身から、心臓にもどる血液が流れる血管を ① という。 ① の中を流れる血液が、心臓の②〔 ア 心房 イ 心室 〕に流れこみ、この部分が縮むことで、③〔 ア 心房 イ 心室 〕へ血液が流れこむ。

- 小腸で吸収された養分は、全身の細胞に運ばれる。次の文章は、ヒトの細胞の中で、養分からエネルギーがとり出されることを述べたものである。図2のXでとり入れられた物質の名称と、「水」、「二酸化炭素」という語句を使って、□に入る適当な言葉を書きなさい。

細胞の中で養分は、□。このとき、生きるためのエネルギーがとり出される。

- 2 花こう岩、安山岩、玄武岩である三つの岩石と、五つの鉱物について調べるために、次の観察を行った。1～4の問いに答えなさい。





〔観察1〕 三つの岩石の表面を洗い、きれいにした。次に、ルーペを使って観察し、岩石の色とつくりについてそれぞれ調べ、表1のようにまとめた。

〔観察2〕 五つの鉱物A～Eを、標本を用いて観察した。これらの鉱物のスケッチをした後、その色と特徴についてそれぞれ調べ、表2のようにまとめた。

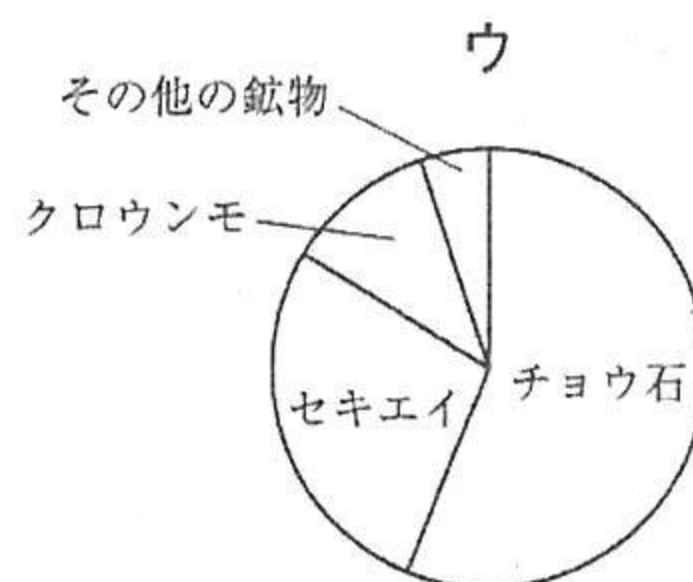
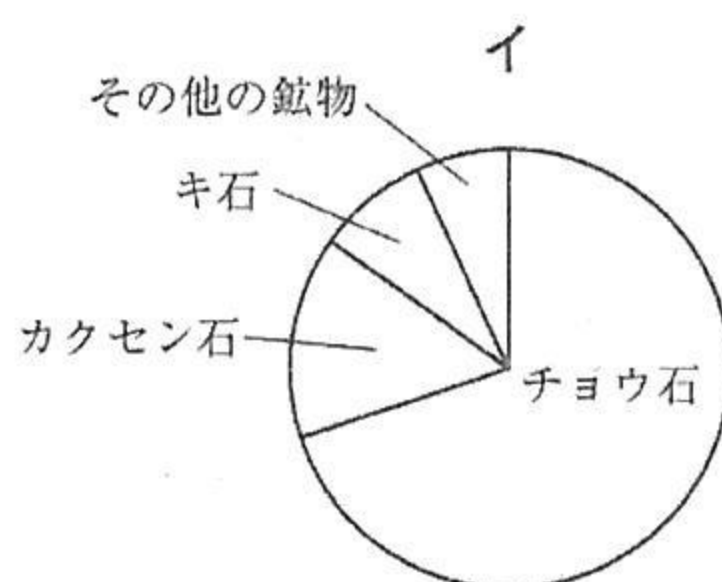
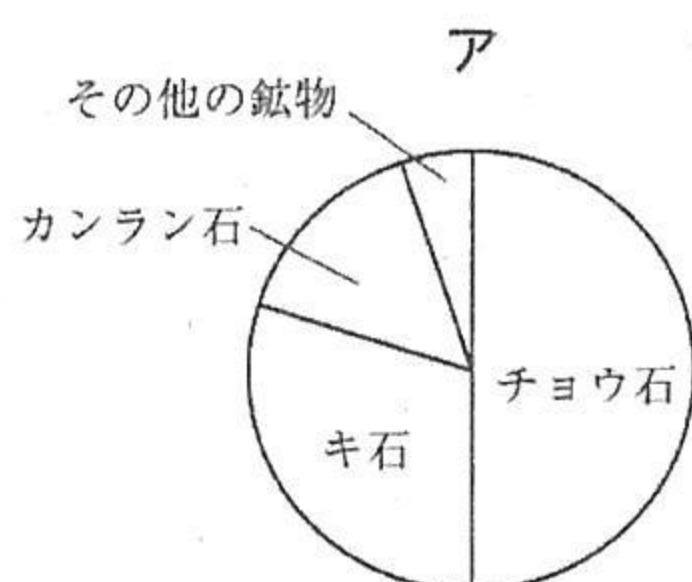
表1

	花こう岩	安山岩	玄武岩
岩石の色	全体的に白っぽい色になっている。	花こう岩と玄武岩の中間的な色になっている。	全体的に黒っぽい色になっている。
岩石のつくり	一つ一つの鉱物が大きく、ほぼ同じ大きさの鉱物がある。	形が分からないほど小さな粒の間に、比較的大きな鉱物が散らばっている。	安山岩と同じつくりになっている。

表2

	A	B	C	D	E
鉱物のスケッチ					
鉱物の色	黒色	こい緑色 緑黒色	暗緑色 かっ色	無色 白色	白色
鉱物の特徴	形は板状。 決まった方向に うすくはかれる。	形は長い柱状。	形は短い柱状。	形は不規則。 不規則に割れ る。	形は柱状。 決まった方向に 割れる。

- 1 次のア～ウは、岩石にふくまれている鉱物の割合を示した円グラフであり、〔観察1〕で用いた三つの岩石のいずれかのものである。花こう岩のものとして、最も適当なものはどれか。次のア～ウから一つ選び、その記号を書きなさい。



- 2 表1で、安山岩と玄武岩の色を比較すると、玄武岩は安山岩よりも黒っぽい色になっていた。次の文は、この理由をまとめたものである。□に入る適当な言葉を書きなさい。

理由：玄武岩は安山岩に比べて、□から。

- 3 表2で、セキエイはどれか。最も適当なものを、A～Eから一つ選び、その記号を書きなさい。

- 4 次の□は、観察した三つの岩石のつくりについて述べた文章である。①～③に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

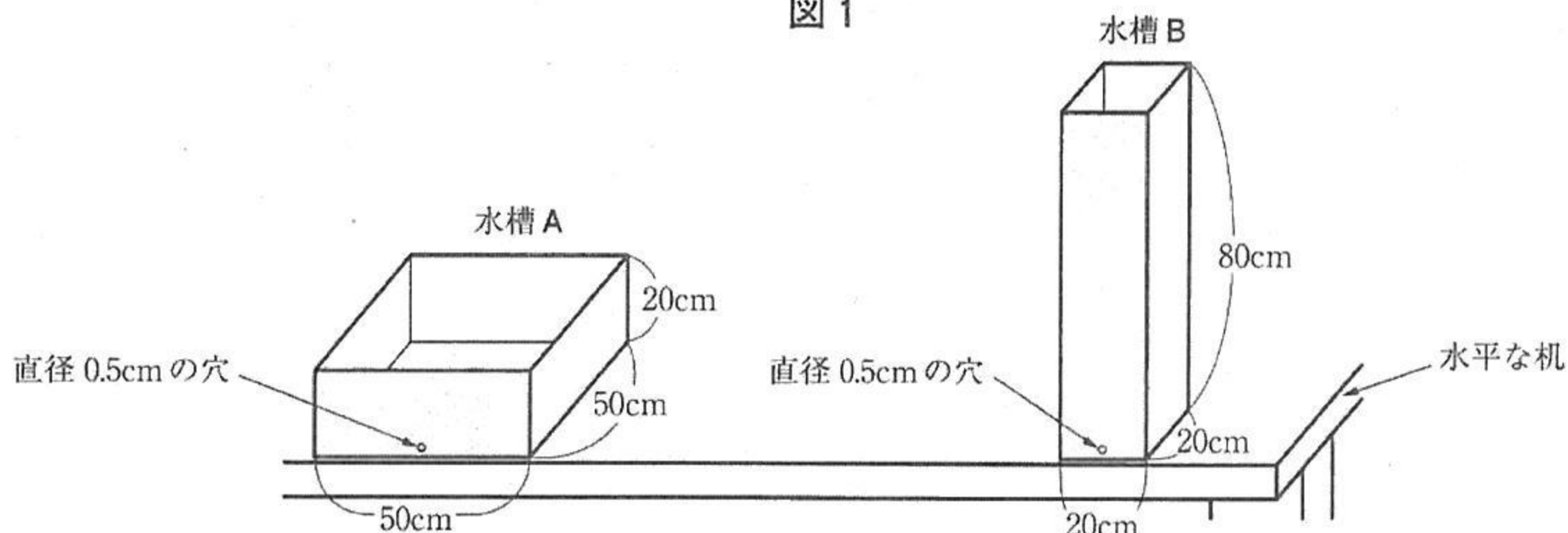
安山岩と玄武岩は、比較的大きな鉱物が小さい粒に囲まれてできている。この小さい粒でできている部分を①といい、このような岩石のつくりを②組織という。  
花こう岩には、①の部分がなく、ほぼ同じ大きさの鉱物が組み合わさってできている。このような岩石のつくりを③組織という。



- 3** 圧力や水圧（水の圧力）について調べるために、次の実験を行った。1～4の問いに答えなさい。ただし、水1Lを1kg、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。また、水槽の厚さ、水槽に使われた栓の質量とその体積、ひもの質量とその体積は考えないものとする。

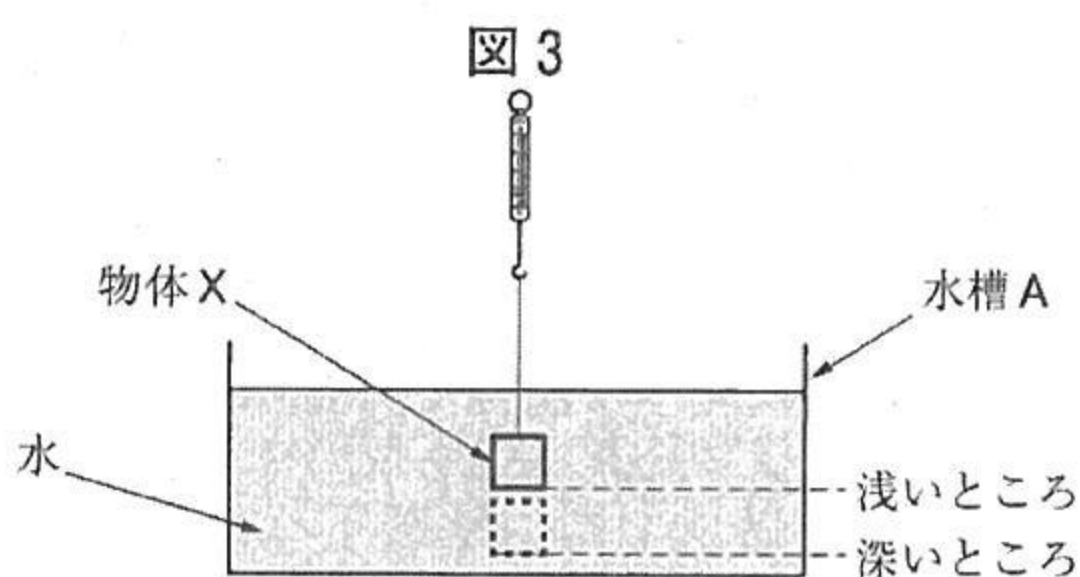
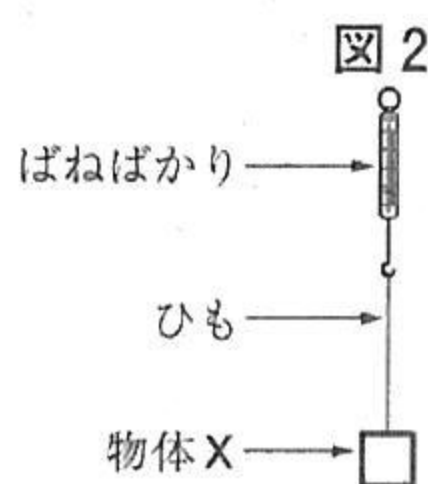
- 〔実験1〕 ① 何も入っていない水槽A、Bを用意した。水槽Aは、底面が50cm四方で高さが20cmの直方体の形である。水槽Bは、底面が20cm四方で高さが80cmの直方体の形である。
- ② 図1のように、水槽A、Bそれぞれの底面から高さ2cmの側面に、直径0.5cmの円形の穴を一カ所開け、水が漏れないように穴に栓をして、水平な机の上に置いた。
- ③ 水槽A、Bそれぞれに20Lの水を入れた後、栓を同時に抜き、噴き出す水は、どちらが遠くまでとどくか調べた。

図1



- 〔実験2〕 水をすべて抜いた〔実験1〕で使った水槽A、Bに栓をした。水槽Aに40Lの水、水槽Bに20Lの水を入れた後、栓を同時に抜き、噴き出す水は、どちらが遠くまでとどくか調べた。

- 〔実験3〕 ① 体積150cm<sup>3</sup>、質量400gの物体Xを、図2のように、空気中でばねばかり（ニュートンばかり）にひもでつるすと、目盛りは4.0Nを示した。
- ② 水槽Aに40Lの水を入れ、図3のように、ばねばかりにひもでつるした物体Xを浅いところに沈めると、目盛りは2.5Nを示した。
- ③ 物体Xを浅いところから深いところまで沈め、目盛りを読んだ。

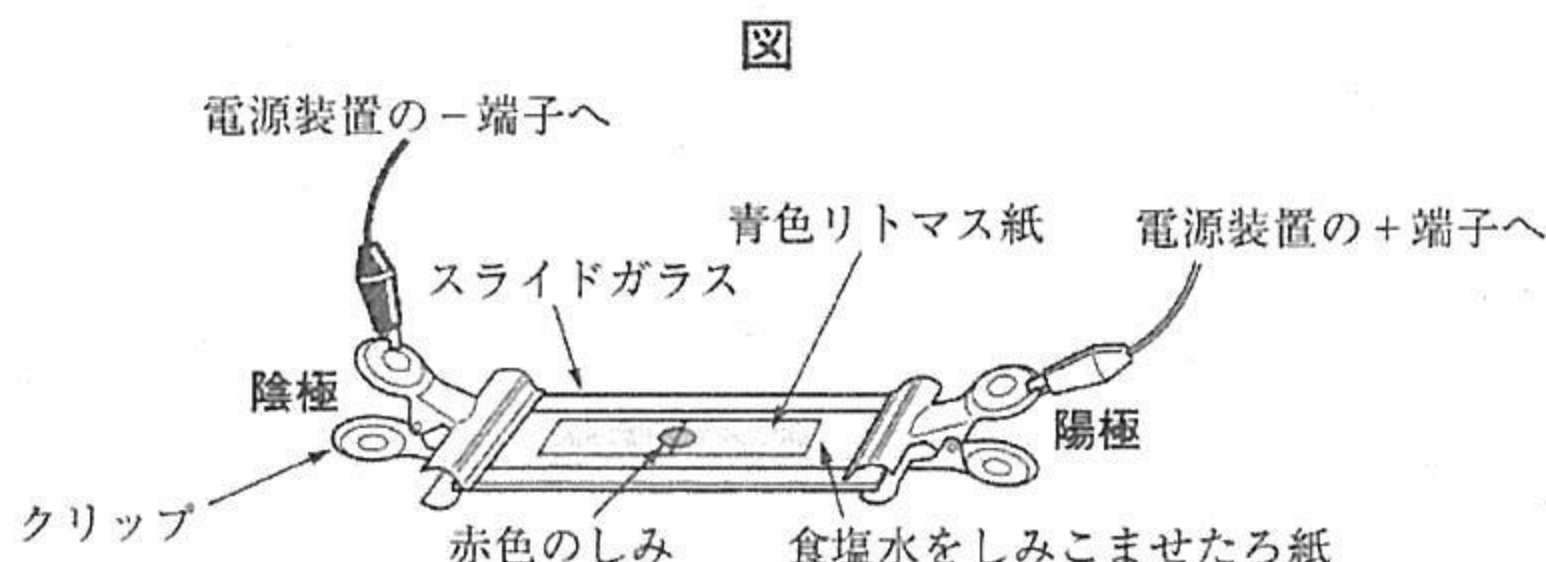


- 1 〔実験1〕の③で、栓を抜く前の水の入った水槽A、Bが机の面をおす圧力は、それぞれ何Paか、求めなさい。ただし、水槽Aと水槽Bの質量は、それぞれ4kgである。
- 2 〔実験1〕、〔実験2〕の結果は、それぞれどうなるか。次のア～ウから最も適当なものをそれぞれ一つずつ選び、その記号を書きなさい。ただし、同じ記号を使ってもよい。
- ア 噴き出した水は、水槽Aの方が遠くまでとどく。
- イ 噴き出した水は、水槽Bの方が遠くまでとどく。
- ウ 噴き出した水は、どちらの水槽も同じところまでとどく。
- 3 〔実験3〕の①、②で、水中では、ばねばかりの目盛りの示す値が、空気中より小さくなった。これは、物体Xに浮力がはたらくからである。浮力がはたらく理由を、物体Xの上面、下面に着目し、水圧のはたらく向きにふれて簡単に書きなさい。
- 4 〔実験3〕の③で、物体Xを浅いところから深いところまで沈めたとき、ばねばかりの目盛りの示す値はどうなるか。次のア～ウから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。
- ア 2.5Nより大きくなる。      イ 2.5Nより小さくなる。      ウ 2.5Nのまま変わらない。



- 4 ある液体洗剤Pの成分表を見ると、塩酸がふくまれていた。このことに興味をもった科学部が、液体洗剤Pの性質を調べるために、次の実験を行った。1～5の問いに答えなさい。ただし、この液体洗剤Pの成分のうち、化学反応に関係する物質は塩酸のみとする。

- 〔実験1〕 ① 図のように、スライドガラスに、食塩水をしみこませたろ紙をのせ、その上に、中央に鉛筆で線を引いた青色リトマス紙をおいた。  
 ② ろ紙の両端をクリップでとめ、中央の線上に液体洗剤Pを1滴つけると赤色のしみができた。  
 ③ クリップを電源装置につなぎ、20Vの電圧を加えて電流を流したところ、赤色のしみに変化が見られた。

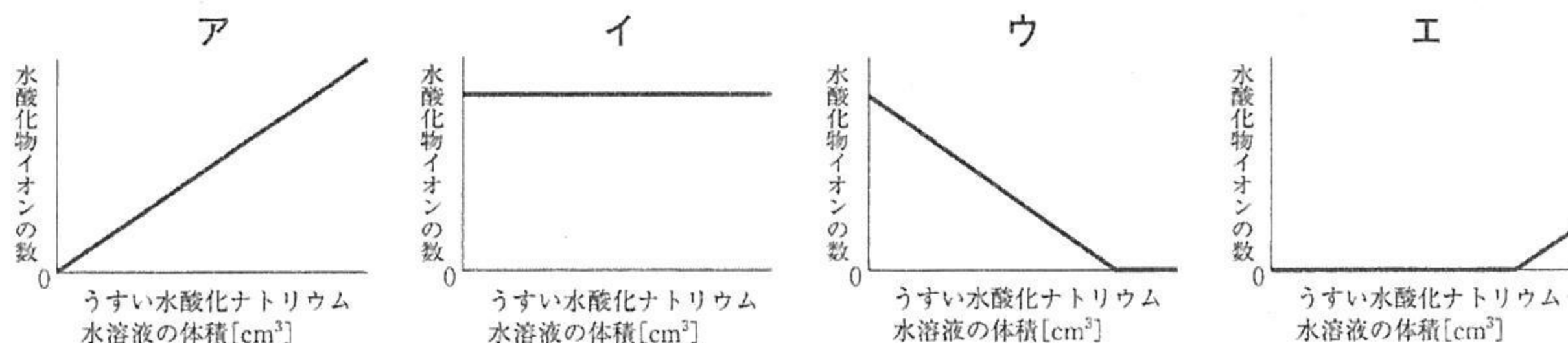


- 〔実験2〕 ① 液体洗剤P 10cm<sup>3</sup>をメスシリンダーではかりとり、ビーカーに入れ、純粋な水（精製水）を加えて50cm<sup>3</sup>とし、よく混ぜた。これを5本の試験管A～Eにそれぞれ3cm<sup>3</sup>ずつ入れた。これらに緑色のBTB溶液を、それぞれ少量加えた。  
 ② うすい水酸化ナトリウム水溶液を、試験管Aに1cm<sup>3</sup>、試験管Bに2cm<sup>3</sup>、試験管Cに3cm<sup>3</sup>、試験管Dに4cm<sup>3</sup>、試験管Eに5cm<sup>3</sup>加え、よく混ぜた後、試験管の中の水溶液の色を調べた。下の表は、その結果をまとめたものである。

表

試験管	A	B	C	D	E
うすい水酸化ナトリウム水溶液の体積[cm <sup>3</sup> ]	1	2	3	4	5
試験管の中の水溶液の色	黄色	黄色	黄色	緑色	青色

- 1 〔実験1〕で、電流を流すと、赤色のしみはどのように変化するか。次のア～ウから最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。また、それを選んだ理由を、「陽イオン」という語句と、青色リトマス紙を赤色に変化させたイオンの名称を使って、簡単に書きなさい。  
 ア 陽極側に広がる。      イ 陰極側に広がる。      ウ 陽極側にも陰極側にも広がる。
- 2 水溶液の酸性、アルカリ性の強さを表すのにpHが用いられる。〔実験2〕で使った次のア～ウを、pHの値の小さい順に並べて記号で書きなさい。  
 ア 純粋な水      イ 液体洗剤P      ウ うすい水酸化ナトリウム水溶液
- 3 〔実験2〕で使ったうすい水酸化ナトリウム水溶液中では、水酸化ナトリウムが電離している。水酸化ナトリウムが電離しているようすを、物質は化学式を、イオンはイオン式を使って書きなさい。
- 4 〔実験2〕の結果をもとに、うすい水酸化ナトリウム水溶液の体積と、表の試験管A～Eの水溶液にふくまれている水酸化物イオンの数との関係を表したグラフとして、最も適切なものはどれか。次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

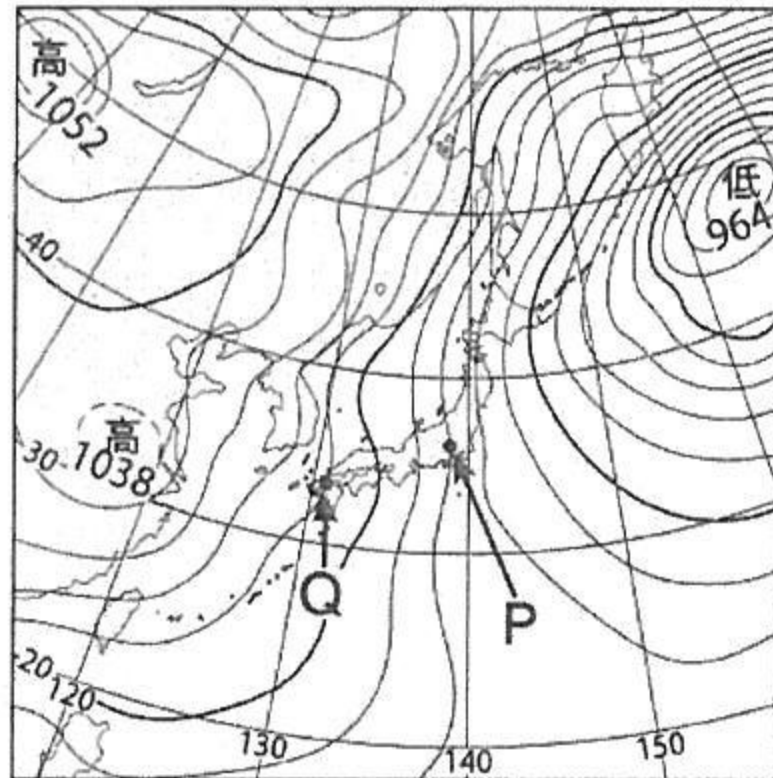


- 5 液体洗剤Pの成分表によると、塩酸の質量パーセント濃度は10%であった。この液体洗剤Pを純粋な水でうすめ、塩酸の質量パーセント濃度が3%の液体洗剤200gを作りたい。液体洗剤Pと純粋な水の質量は、それぞれ何g必要か、求めなさい。



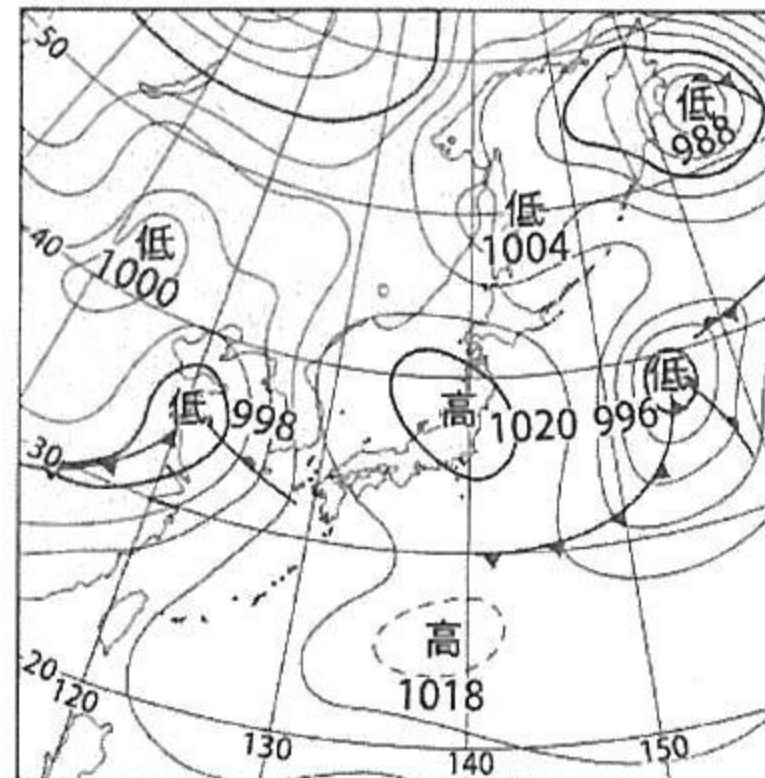
- 5 さくらさんは、一年を通じての日本の天気について興味をもち、その特徴がよく表れている天気図を集めた。次の図1は1月、図2は4月、図3は8月のある日の天気図である。1～4の問いに答えなさい。

図1



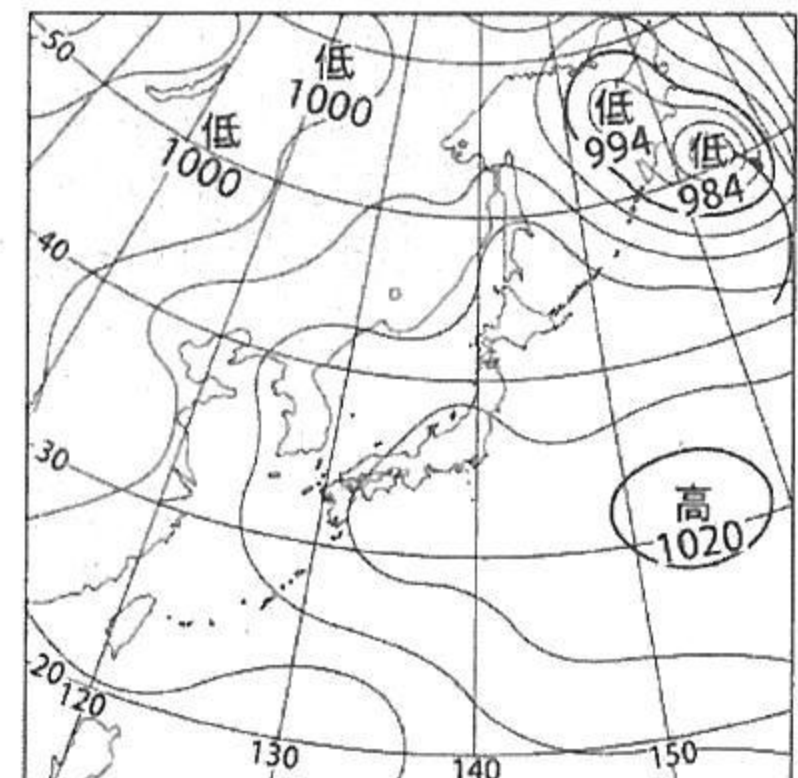
1月

図2



4月

図3



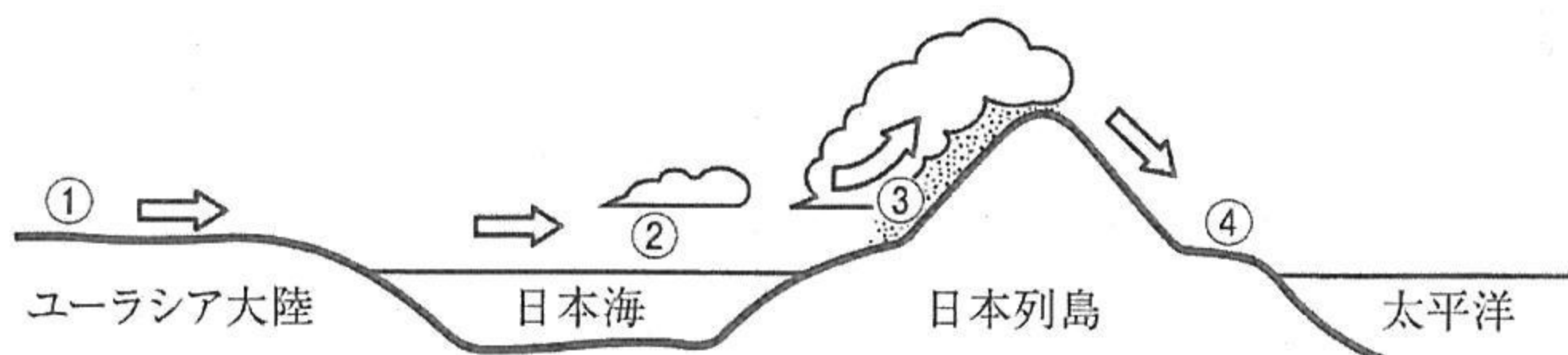
8月

- 図1の天気図で、Q点における気圧は1024hPaである。P点における気圧は何hPaか、書きなさい。
- 4月は、晴れの日とくもりや雨の日が4～6日くらいの短い周期で変わることが多い。図2の天気図を参考にして、短い周期で天気が変わる理由を、簡単に書きなさい。
- 次の  は、日本の夏に特徴的な風がふくことについて述べた文章である。①、②には当てはまるものを、それぞれア、イから一つずつ選び、その記号を書きなさい。また、 ③には当てはまる語句を漢字3字で書きなさい。

日射が強い夏は、ユーラシア大陸があたためられ、大陸上の気温が太平洋の海上よりも大きく上昇する。その結果、ユーラシア大陸上の気圧が①〔ア 高 イ 低〕く、太平洋上の気圧が②〔ア 高 イ 低〕くなる。そのため、日本では南東の風がふくことが多い。この風を、夏の  ③ という。

- さくらさんは、図1の天気図をもとに、日本付近における冬の天気の特徴を、図4と  の中の文にまとめた。図4の矢印  $\Rightarrow$  は、風のふく向きを示している。また、 の中の①～④は、図4の①～④の場所での、それぞれの天気の特徴を述べた文であるが、下線部に誤りのあるものが一つある。下線部に誤りのある文を、①～④から一つ選び、その記号を書きなさい。また、選んだ文の下線部を正しく書き直しなさい。

図4



- ユーラシア大陸にあるシベリア気団から風がふき出す。
- 暖流の影響もあり、海面からの熱と多量の水蒸気によって雲ができる。
- 日本列島の日本海側の山沿いに多くの雪が降る。
- 日本列島の太平洋側では温暖でしめった風が北西からふき、晴天が続く。



6 次の1, 2の問いに答えなさい。

- 1 ある被子植物の細胞分裂のようすを調べるために、次の観察を行った。  
(1)～(3)の問いに答えなさい。

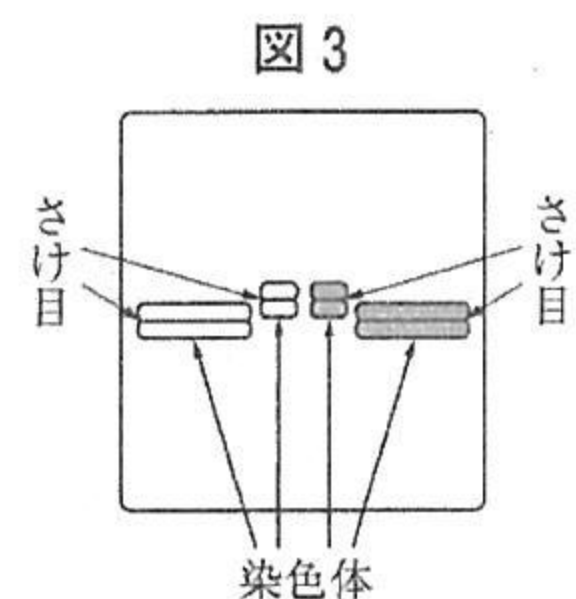
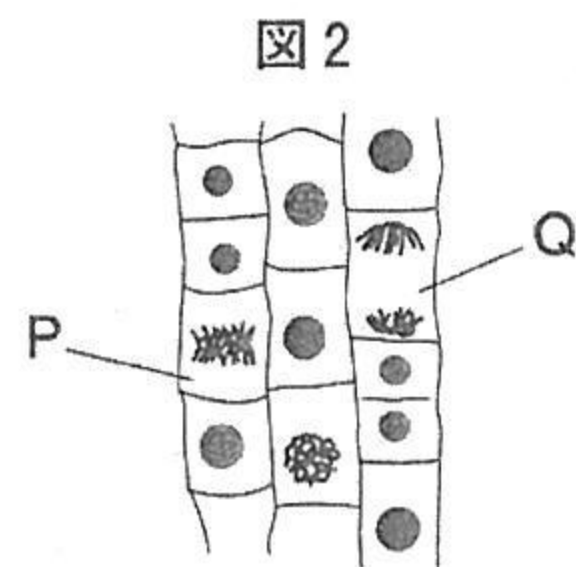
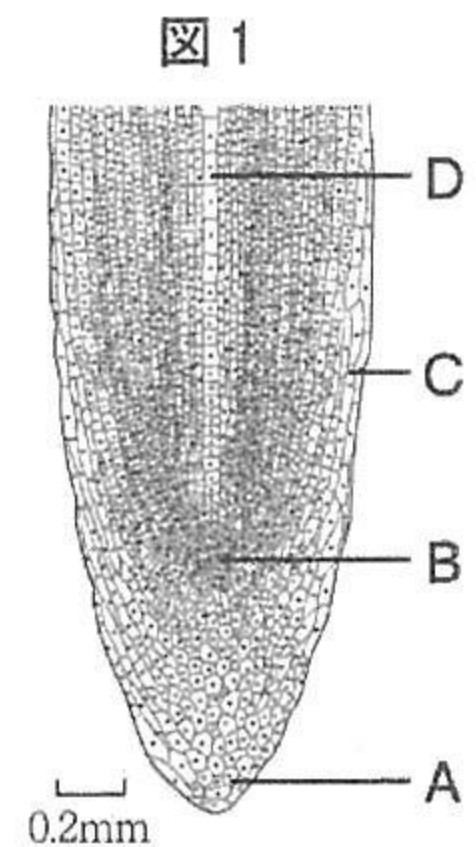
〔観察〕① 細胞の核を染色した根の先端のプレパラートを、顕微鏡で観察すると、図1のように見えた。A～Dは、根の先端のそれぞれの部分を示している。

- ② 顕微鏡の倍率を高くして、A～Dのある部分を観察したところ、細胞分裂のようすが見られた。図2は、これをスケッチしたものである。P, Qは、細胞分裂の過程で見られる異なった時期の細胞のようすを示している。

- (1) 図1で、細胞分裂のようすを観察するのに適しているのは、A～Dのどの部分か。A～Dから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。  
(2) 次のア～カは、細胞分裂の過程で見られる異なった時期の細胞のようすを述べた文である。アを最初として、イ～カを細胞分裂の過程の順に並べて記号で書きなさい。

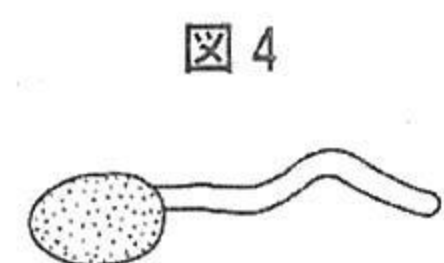
- ア 核に変化が始まる。  
イ 染色体は、細胞の両端に同じように分かれる。  
ウ 染色体は細くなり、2個の核ができる。  
エ 核の中に細い染色体が見えてくる。  
オ 細胞質が二つに分かれ、二つの細胞になる。  
カ 染色体は太く短くなって、細胞の中央付近に集まり、並ぶ。

- (3) 図3は、細胞分裂において、図2のPと同じ時期の細胞を、染色体の数が4本あるものとして模式的に表したものであり、4本の染色体は、それぞれさけ目を生じている。図3をもとに、図2のQと同じ時期の細胞の模式図を、染色体の数と形が分かるようにかきなさい。ただし、染色体は色の区別が分かるように、ぬりつぶしなさい。



- 2 ある被子植物の花粉管がのびるようすを調べるために、次の観察を行った。  
(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔観察〕 ある物質が質量パーセント濃度8%でふくまれる寒天溶液を固めたものに、花粉を散布した。しばらくおいた後、顕微鏡で観察すると、花粉から花粉管がのびていた。図4は、これをスケッチしたものである。



- (1) 〔観察〕で、下線部の物質として、最も適当なものを次のア～ウから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 砂糖 (ショ糖)      イ 食塩 (塩化ナトリウム)      ウ 重曹 (炭酸水素ナトリウム)

- (2) 次の  は、〔観察〕で見られた花粉管と被子植物の有性生殖について述べた文章である。  ①,  ② に当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

被子植物では、花粉がめしべの柱頭につくと、花粉管がのびていく。花粉管が、子房の中の  ① に達すると、  ① の中にある卵細胞の核と花粉管の中にある  ② の核が合体して、受精卵 (受精した卵細胞) となる。受精卵は、細胞分裂をくり返して、胚になる。

- (3) この植物の受精卵1個にふくまれる染色体の数をa, 卵細胞1個にふくまれる染色体の数をbとすると、aとbの数量の関係はどのようになるか。次のア～ウから最も適当なものを一つ選び、記号で書きなさい。また、それを選んだ理由を、「減数分裂」と「受精」という二つの語句を使い、染色体の数にふれて簡単に書きなさい。

ア  $a = b$       イ  $a = \frac{1}{2} b$       ウ  $a = 2 b$



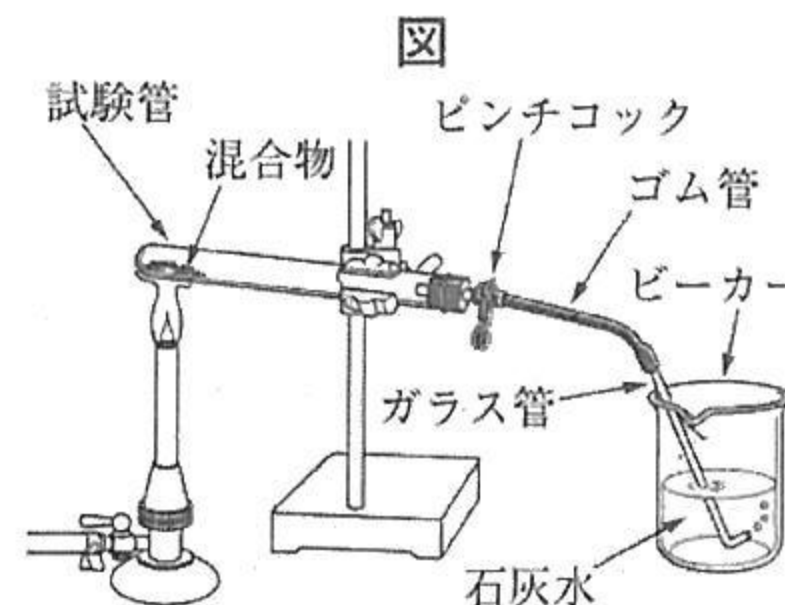
- 7 花子さんと太郎さんは、酸化銅に炭素を加えて加熱すると、銅を単体でとり出せることを授業で学んだ。このことについて、さらに調べるために、次の実験を行った。1～4の問いに答えなさい。

〔実験1〕 ① 黒色の酸化銅の粉末3.00gと十分に乾燥させた炭素の粉末1.00gをはかりとり、乳ばちを使ってよく混ぜ合わせ、この混合物をすべて試験管に入れた。

② 図のようにして、混合物を加熱し、発生した気体をビーカーの中にある石灰水に通したところ、石灰水が白くにごった。

③ 気体の発生が終わったところで、ガラス管を石灰水が入っているビーカーからとり出した後、加熱するのをやめ、ピンチコックでゴム管を閉じた。

④ 試験管が十分に冷えてから、加熱後の試験管に残った固体を取り出し、質量をはかると、3.17gであり、固体は、赤色と黒色の物質であった。



次の文章は、〔実験1〕の後、花子さんと太郎さんとの間で交わされた会話である。

花子：加熱後の試験管に残る固体は、赤色の物質になると予想したけれど、結果は赤色と黒色の物質だったね。どうして、黒色の物質が残ってしまったのかな。

太郎：残った固体の色と質量から考えると、加えた炭素が多かったのではないかな。

花子：酸化銅と反応する炭素の質量は、決まっているということかな。

太郎：酸化銅と炭素がすべて反応すれば、銅だけがとり出せるのではないかな。

花子：酸化銅の質量は変えずに、炭素の質量を変えて調べてみよう。

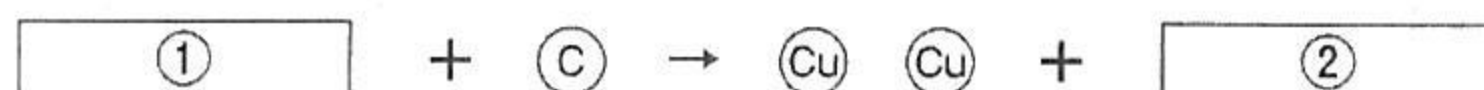
会話の後、花子さんと太郎さんは〔実験2〕を行った。

〔実験2〕 炭素の粉末の質量を0.10g、0.20g、0.30g、0.40g、0.50gに変えて、〔実験1〕と同様の操作を行った。〔実験1〕の結果をふくめ、加熱後の試験管に残った固体の質量をまとめると、表のようになった。ただし、加熱前と加熱後の固体の質量の差は、すべて発生した気体の質量によるものとする。

表

酸化銅の質量 [g]	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
炭素の質量 [g]	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	1.00
加熱後の試験管に残った固体の質量 [g]	2.73	2.46	2.47	2.57	2.67	3.17

- 1 〔実験1〕の③で、下線部の操作を行う理由を、簡単に書きなさい。
- 2 銅原子を(Cu)、炭素原子を(C)、酸素原子を(O)で表すと、酸化銅は(CuO)という原子の記号を用いたモデルで表すことができる。次の式は、これらのモデルを用いて、酸化銅と炭素の混合物を加熱したときの化学変化を表そうとしたものである。①, ②に入るモデルをかきなさい。ただし、反応前後の原子の種類と数が変わらないように表しなさい。



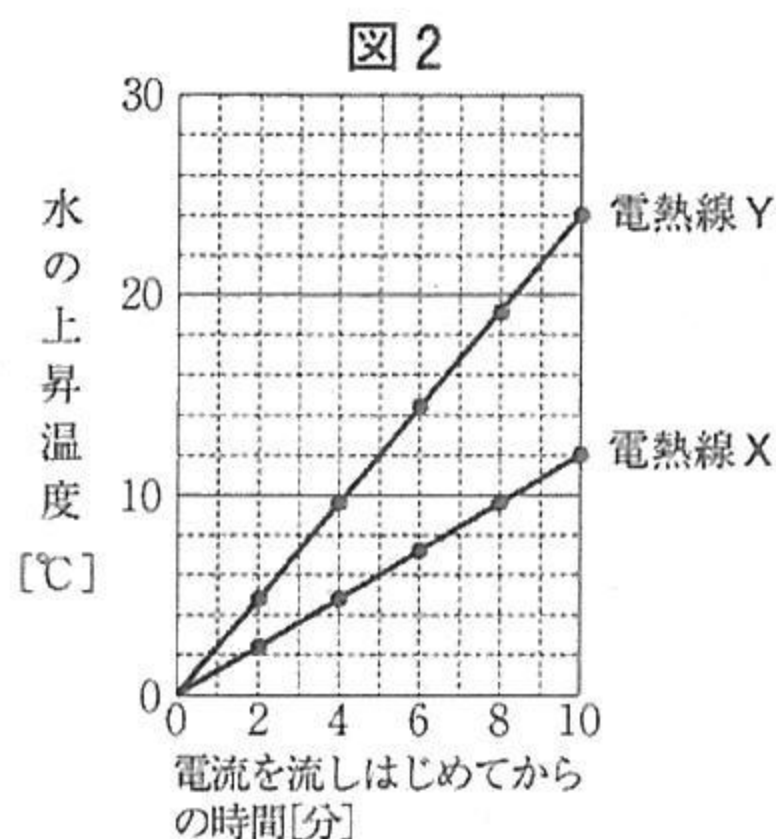
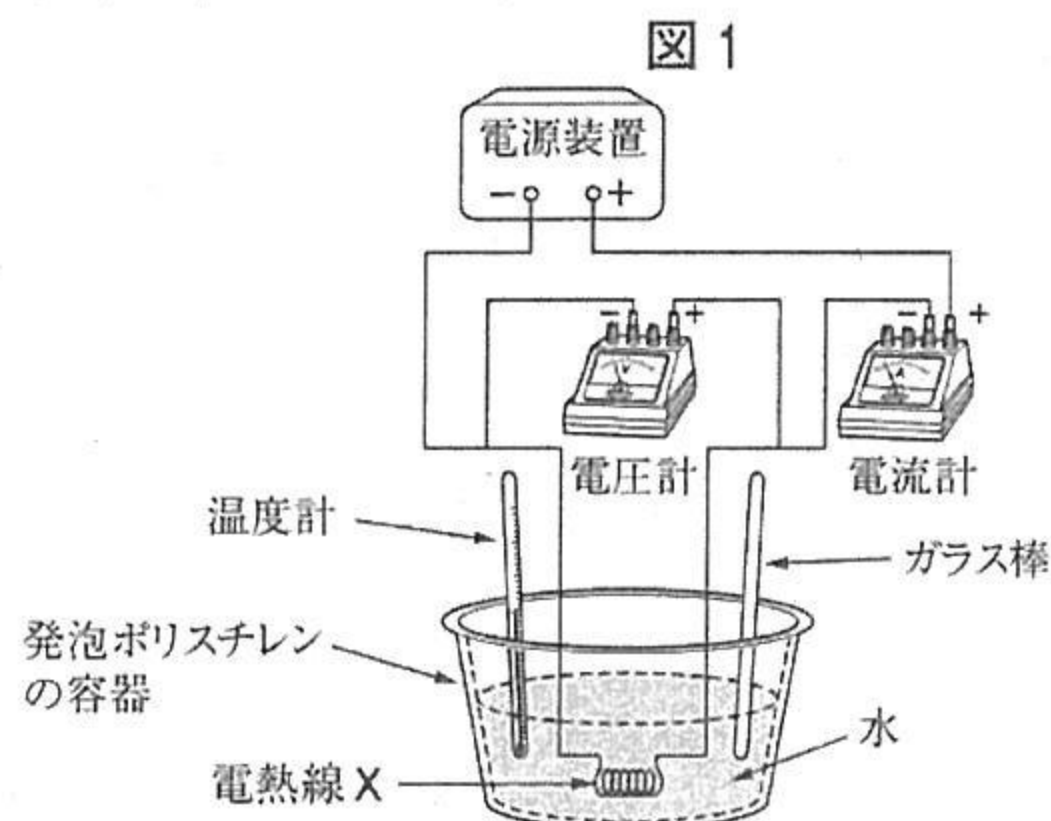
- 3 〔実験1〕で、酸化銅の粉末3.00gと炭素の粉末1.00gの混合物を加熱したときに発生した気体の質量は何gか、求めなさい。
- 4 酸化銅の粉末3.00gと炭素の粉末を、〔実験1〕と同様の操作で加熱したときに、酸化銅と炭素を過不足なく、すべて反応させるためには、炭素の粉末の質量を何gにすればよいと考えられるか。〔実験2〕の結果をまとめた表を参考にして、求めなさい。答えは、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで書きなさい。



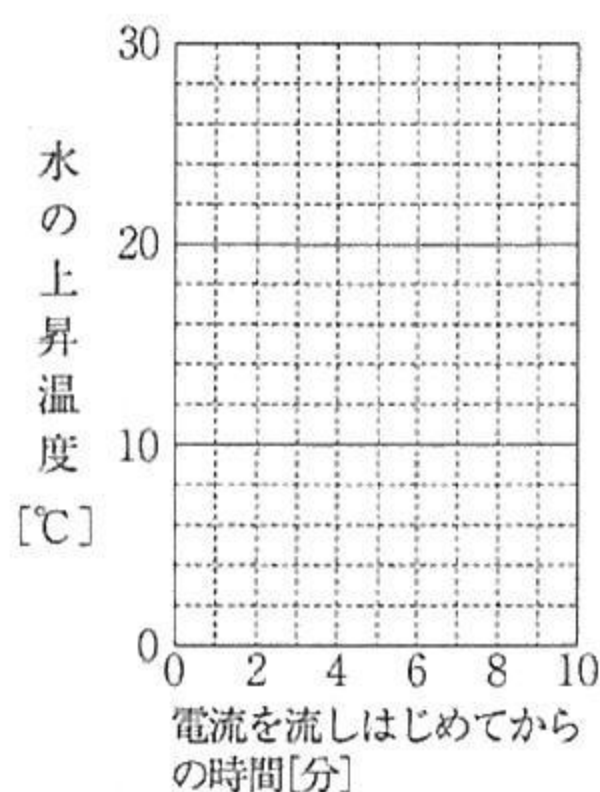
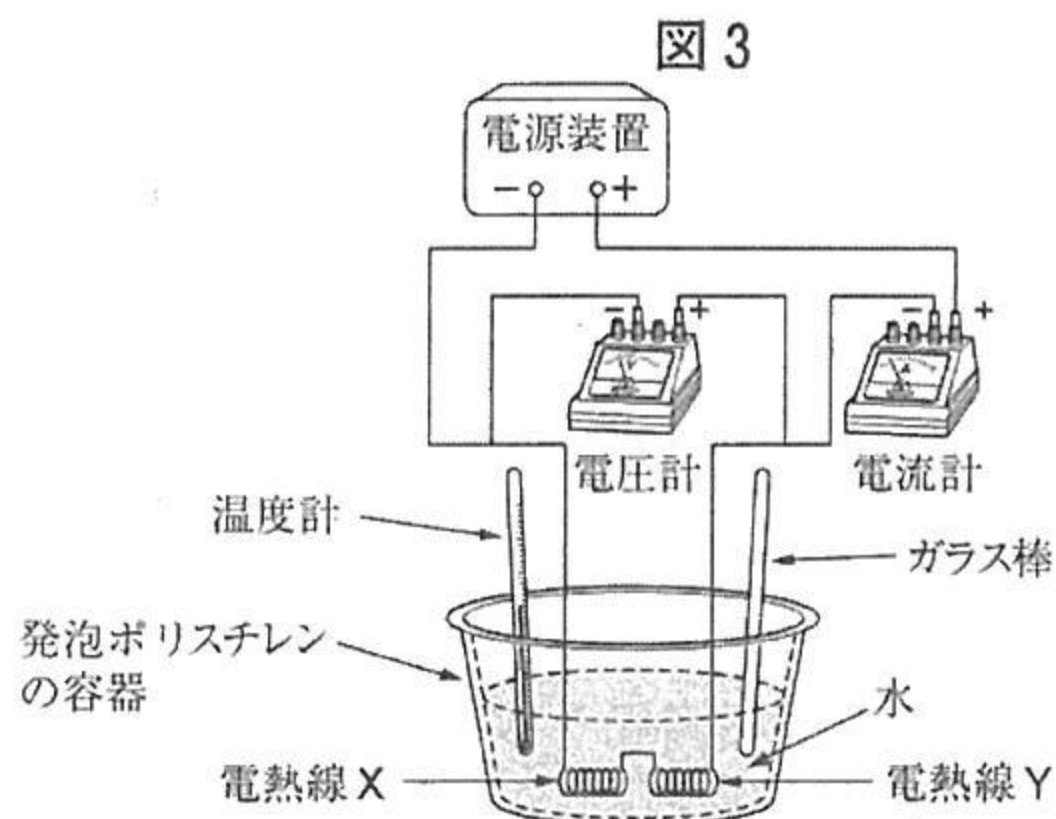
- 8 電熱線の発熱について調べるために、同じ室温のもと、次の実験を行った。1～5の問いに答えなさい。

〔実験1〕 室温と同じ温度の水 100 g を、発泡ポリスチレンの容器に入れ、図1のように、抵抗の大きさが  $4\ \Omega$  の電熱線 X、電流計、電圧計、電源装置を用いて回路をつくった。電熱線 X を水の中に入れ、電圧計が 6 V を示すように電源装置を調整して電流を流した。ガラス棒で静かにかき混ぜながら、水の上昇温度を 2 分ごとに 10 分間測定した。10 分間の水の上昇温度は  $12^\circ\text{C}$  であった。

〔実験2〕 電熱線 X を、抵抗の大きさが  $2\ \Omega$  の電熱線 Y にかえ、室温と同じ温度の水 100 g を用いて、〔実験1〕と同様に、電圧計が 6 V を示すように電源装置を調整して電流を流し、水の上昇温度を測定した。10 分間の水の上昇温度は  $24^\circ\text{C}$  であった。〔実験1〕の結果をふくめ、電流を流しはじめてからの時間と水の上昇温度との関係をグラフに表すと、図2のようになった。



- 〔実験1〕で、電流計の示す値は何 A か、求めなさい。
- 〔実験2〕で、電熱線 Y が消費した電力の大きさを求め、単位をつけて答えなさい。ただし、単位は記号で書きなさい。
- 図3のように、電熱線 X と電熱線 Y を直列に接続し、室温と同じ温度の水 100 g を用いて、〔実験1〕と同様に、電圧計が 6 V を示すように電源装置を調整して、10 分間電流を流したとする。このとき、電流を流しはじめてからの時間と水の上昇温度との関係について考えられるグラフをかきなさい。ただし、室温は実験のときと同じとする。



- 〔実験1〕で、水 100 g が得た熱量の値は、10 分間の水の上昇温度から求められる。この値は、電熱線 X が 10 分間に発生した熱量（電力量）の値と比べると、小さくなっている。このことから、〔実験1〕で、水の温度を上昇させるのに使われなかった熱量は何 J と考えられるか、求めなさい。ただし、水 1 g の温度を  $1^\circ\text{C}$  上げるのに必要な熱量は、4.2 J とする。
- この実験では、電熱線を使って電気エネルギーを熱エネルギーに変換している。エネルギーを変換する装置としてモーターを使うと、電気エネルギーを運動エネルギーに変換することができる。このとき、エネルギー全体の量は保存されるが、電気エネルギーは、すべてが運動エネルギーに変換されているわけではない。次の文は、この理由をまとめたものである。□に入る適当な言葉を書きなさい。

理由：電気エネルギーが運動エネルギーに変換されるとき、□から。

(終わり)