

**1** 花子さんは、校庭に生えているタンポポを使って、光合成について調べることにした。次の1, 2の問いに答えなさい。

1 花子さんは、タンポポを観察して、右のような観察カードをつくった。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 理科で観察を行うときのスケッチのしかたとして適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア <sup>りんかく</sup>輪郭の線を重ねがきする。  
 イ 影をつけて立体的にする。  
 ウ 細い線と小さな点ではっきりとかく。  
 エ ぬりつぶして色のちがいを表す。

(2) タンポポの根は、太い根からaのような細い根が枝分かれしていた。aを何といいますか。

(3) タンポポの花は、5つの花弁が1つにくっついていて花であることがわかった。根や花のつくりをもとになかま分けするとき、タンポポと同じなかまに入る植物はどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ユリ                  イ ツツジ                  ウ アブラナ                  エ イヌワラビ

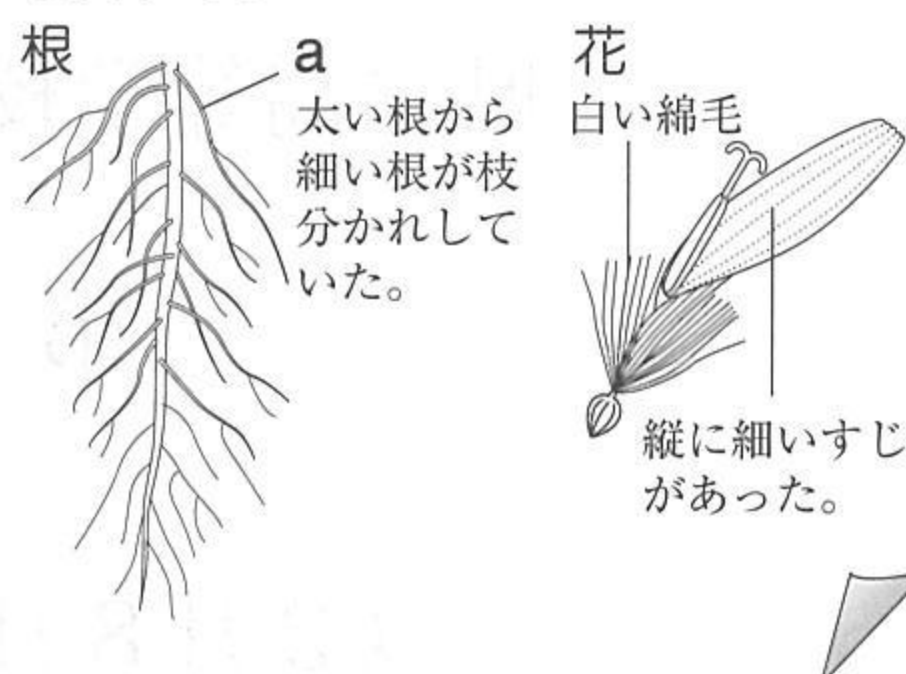
〔観察カード〕(一部)

●生物名 タンポポ

●生活(生育)場所

校庭の南側、日当たりがよく、  
かわいている所。

●スケッチ



2 花子さんは、光合成と二酸化炭素の関係を調べるために、次のような実験計画書をつくって、先生に提出した。下の文は、そのときの先生と花子さんの会話である。下の(1), (2)の問いに答えなさい。

〔実験計画書〕

〔実験の目的〕

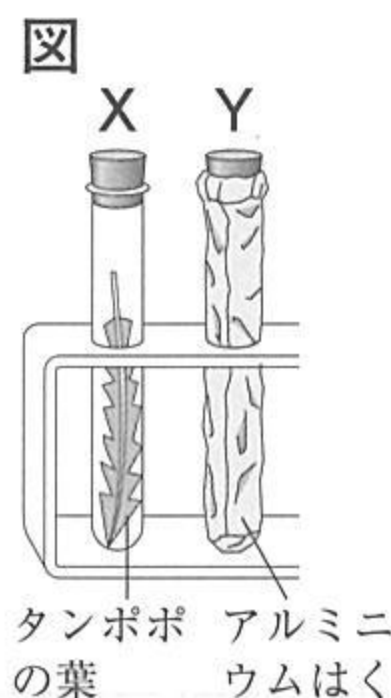
植物が光合成を行うとき、二酸化炭素をとり入れているか調べる。

〔予想〕

植物は光合成を行うとき、二酸化炭素をとり入れているだろう。

〔方法〕

- ① 図のように、2本の試験管X, Yを用意し、それぞれにタンポポの葉を入れる。
- ② 2本の試験管にストローで息をふきこんでゴム栓をする。
- ③ 試験管Yには、光が当たらないように、アルミニウムはくを巻く。
- ④ 2本の試験管を、日光がよく当たる場所に30分間置いた後、それぞれの試験管に石灰水を少し入れて、ゴム栓をしてよく振り、石灰水の様子を調べる。



先生： 花子さんの予想が正しければ、試験管XとYはそれぞれどのような結果になるとおもいますか。

花子： 試験管Xでは石灰水は a , 試験管Yでは石灰水は b と思います。

先生： そうですね。でも、花子さん、この試験管XとYの結果のちがいは、光によるものです。試験管Xの結果が、植物のはたらきによるものであることを明らかにする必要がありますので、試験管Zを用意しましょう。試験管Zは、どのような条件にすればよいと思いますか。

花子： c という条件にすればよいと思います。

先生： その通りです。それでは、実験計画書にそのことも書き加えて、実験をしてみましょう。

(1) a , b に適切な内容を入れなさい。

(2) c には、先生と花子さんの会話の下線部を明らかにするための条件が入る。

次の条件1～3から、それぞれ適切な内容を1つずつ選び、記号で答えなさい。

〔条件1〕

葉を入れるかどうか

- ア 葉を入れる  
 イ 葉を入れない

〔条件2〕

息をふきこむかどうか

- ウ 息をふきこむ  
 エ 息をふきこまない

〔条件3〕

光を当てるかどうか

- オ 光を当てる  
 カ 光を当てない



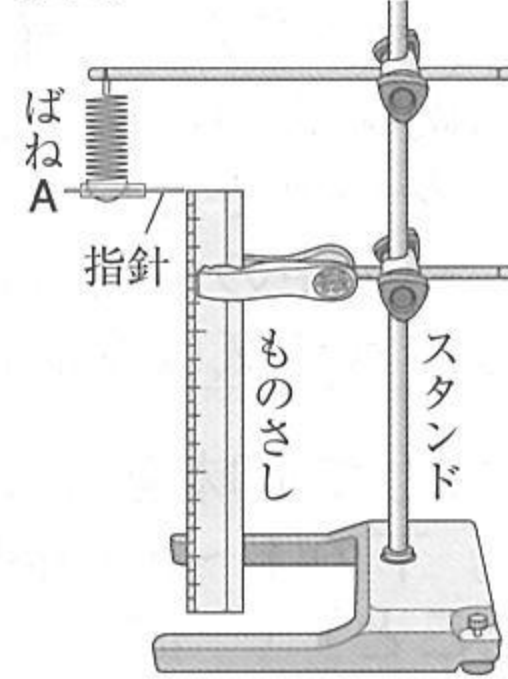
**2** 卓也君は、物体にはたらく力について調べるために、次のような**実験Ⅰ**、**Ⅱ**を行った。  
次の**1**、**2**の問いに答えなさい。

**1** 卓也君は、力の大きさとばねののびとの関係調べるために、**実験Ⅰ**を行った。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

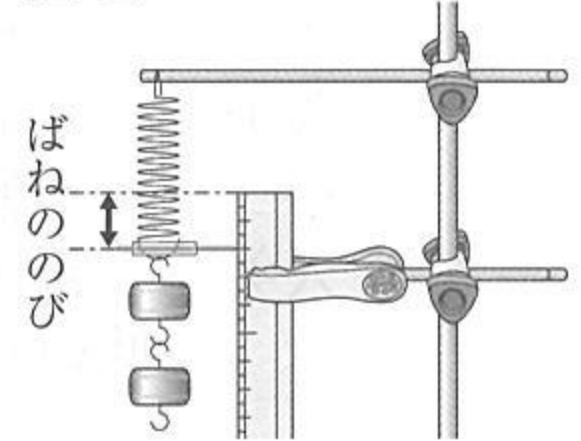
〔**実験Ⅰ**〕

- ① 図Ⅰのような装置を組み立て、指針をつけたばねAをつるし、ものさしの0 cmの位置を指針に合わせた。
- ② 図Ⅱのように、質量10 gのおもりを1個、2個、…とばねAにつるしていき、ばねののびをはかった。
- ③ ばねAをばねBに変えて、①、②を行った。
- ④ 結果を図Ⅲのグラフに表した。

図Ⅰ



図Ⅱ



(1) 図Ⅰの装置を使って、ばねAに質量45 gのおもりをつるすと、ばねののびは何 cm になると考えられるか。図Ⅲをもとに求めなさい。

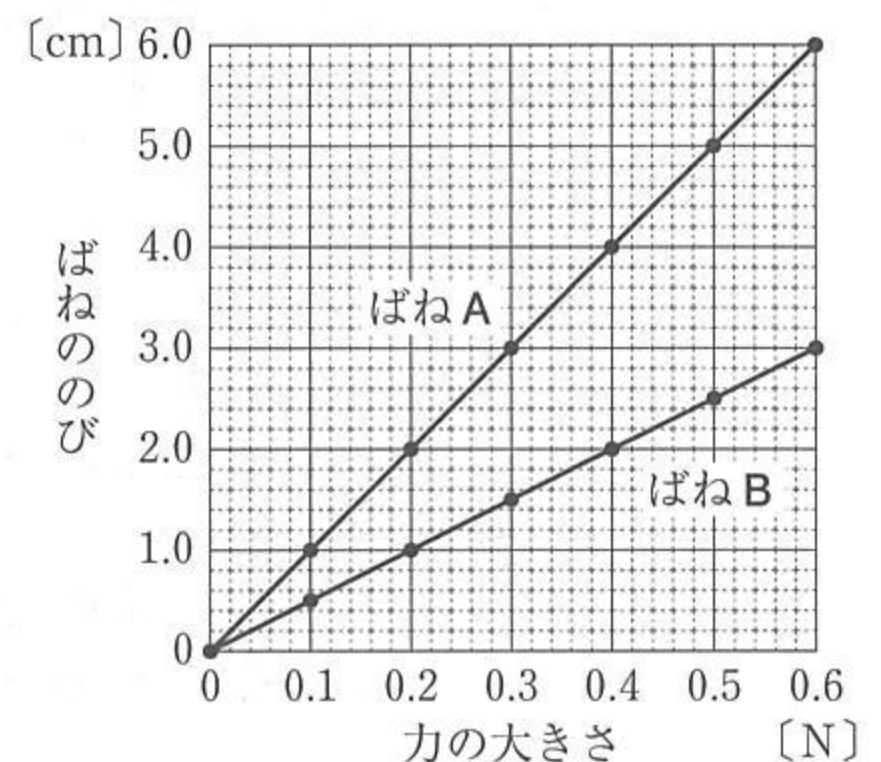
(2) 次の文は、力の大きさとばねののびとの関係についてまとめたものである。□ a □，□ b □に入る適切な言葉の組み合わせを、下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

〔**まとめ**〕

ばねののびは、ばねを引く力の大きさに□ a □する。ばねAとばねBのばねののびが同じになったとき、ばねに加えた力が大きいのは□ b □の方である。

- ア a : 比例      b : ばねA      イ a : 比例      b : ばねB  
ウ a : 反比例      b : ばねA      エ a : 反比例      b : ばねB

図Ⅲ



**2** 次に、卓也君は、ばねばかりと台ばかりを使って、**実験Ⅱ**を行い、結果を表にまとめた。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、糸や動滑車の重さ、まさつ力は考えないものとする。

〔**実験Ⅱ**〕

- ① 図Ⅳのように、水平な机の上に置いた台ばかりに、重さ5.0 Nの物体Aをのせ、ばねばかりと糸をとりつけた。
- ② ばねばかりを真上にゆっくり引き上げながら、ばねばかりと台ばかりの値をそれぞれ記録した。

表

ばねばかりの値 [N]	1.0	2.0	3.0	4.0
台ばかりの値 [N]	4.0	3.0	2.0	1.0

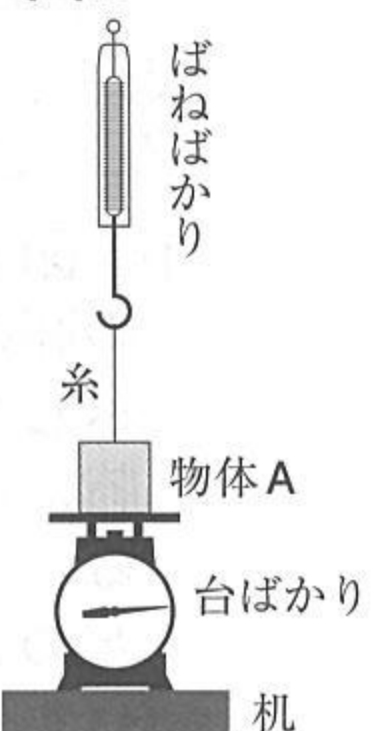
(1) 台ばかりの値が3.0 Nのとき、糸が物体Aを引く力を、矢印を使って解答用紙にかき入れなさい。ただし、方眼は、1目盛りの示す力の大きさを1.0 Nとする。

(2) 表の台ばかりの値は、そのとき物体Aにはたらいっている力のうち、どの力の大きさと同じと考えられるか。次のア～ウから、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

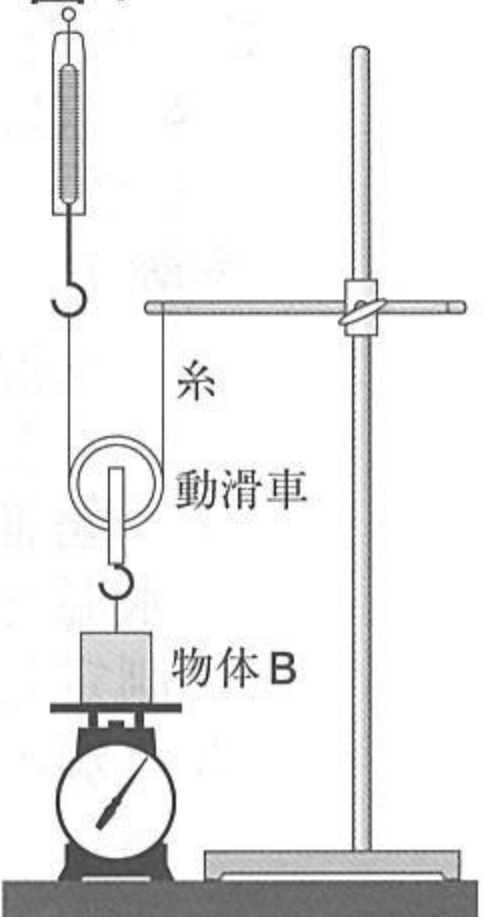
- ア 物体Aにはたらく垂直抗力の大きさ  
イ 物体Aにはたらく重力の大きさ  
ウ 糸が物体Aを引く力の大きさ

(3) **実験Ⅱ**を終えた卓也君は、別の物体Bを台ばかりにのせ、図Ⅴのような装置を組み立てて、ばねばかりを真上にゆっくり引き上げた。ばねばかりの値が3.5 Nを示したとき、台ばかりの値は2.0 Nを示した。物体Bの重さは何 N か、求めなさい。

図Ⅳ



図Ⅴ





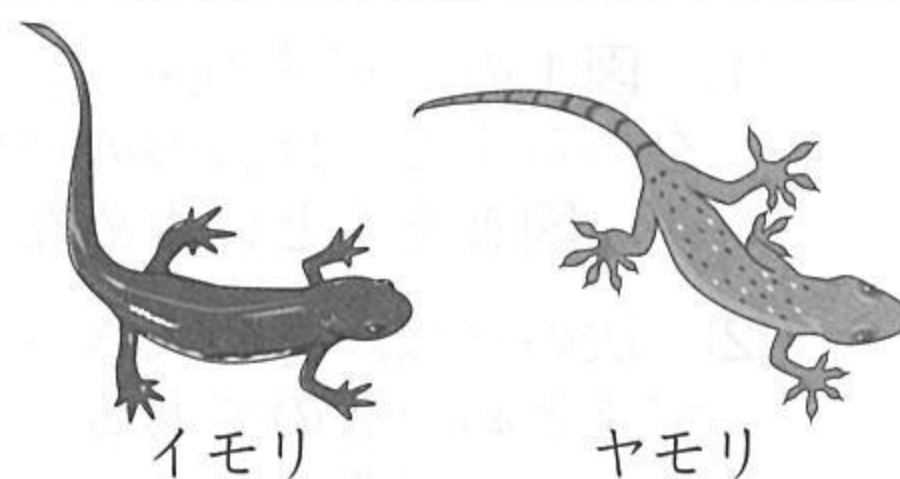
- 3 次の文は、天気についての久美さんと裕二君の会話である。後の1～3の問いに答えなさい。

久美： 「アマガエルが鳴くと雨が降る」とよく聞くね。  
裕二： ぼくは「イモリが高いところにいると雨が降る」と、聞いたことがあるよ。  
久美： イモリって、夜に窓ガラスにはりついていることがあるよね。  
裕二： それは、ヤモリだよ。確かに、a イモリとヤモリは、見た目がよく似ているね。  
久美： 天気に関するいい伝えは、ほかにもあるのかな。  
裕二： 「朝に霧が出ると晴れる」といういい伝えがあるよ。  
久美： 霧は、空気中の水蒸気が水滴になって現れたものだったよね。b 朝は気温が低いから、水蒸気は水滴に変化するのかな。

- 1 下線部 a に関して興味をもった裕二君は、それぞれの特徴について調べて、次のようにまとめた。下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔裕二君が調べたこと〕(一部)

- なかまのふやし方
  - ・ イモリとヤモリは、どちらも卵を産んでなかまをふやす。
  - ・ イモリの卵にはかたい殻がなく、寒天のようなもので包まれている。
  - ・ ヤモリの卵にはかたい殻がある。
- 体表のようす
  - ・ イモリは湿ったうすい皮膚でおおわれている。ヤモリはうろこでおおわれている。
- 呼吸のしかた
  - ・ イモリは、子ときはえらで呼吸をしているが、成長すると肺と皮膚で呼吸するようになる。ヤモリは、親も子もおもに肺で呼吸する。

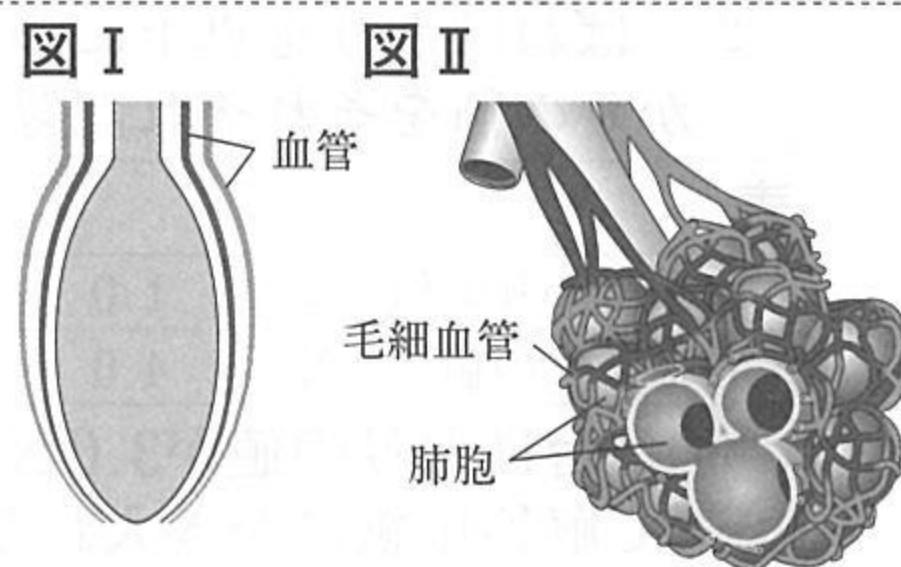


- (1) 裕二君が調べた結果、イモリとヤモリは見た目は似ているが、異なるなかまであることがわかった。ヤモリは何類になかま分けできるか、答えなさい。
- (2) 裕二君が調べたことの下線部のような、なかまのふやし方を何といいますか。
- (3) 裕二君は、イモリとヤモリの特徴を比べ、生活の場所との関係を、次のようにまとめた。〔ア〕にはイモリ、ヤモリのどちらかを入れ、〔イ〕には適切な内容を入れなさい。

〔まとめ〕

イモリとヤモリでは、〔ア〕のほうが、より陸上生活に適した特徴をもっており、特に、〔ア〕の卵や体表は、卵の内部や体内が〔イ〕つくりになっている。

- (4) 図Ⅰはイモリの成体の片方の肺を、図Ⅱはヒトの肺の一部を拡大したようすをそれぞれ模式的に示したものである。イモリの肺と異なり、ヒトの肺には肺胞とよばれる小さな袋が多数集まっている。このつくりは、肺による呼吸を行ううえで、どのような点でつごうがよいか。イモリの肺のつくりと比べながら、簡潔に書きなさい。



- 2 久美さんは、下線部 b について調べるために次のような実験Ⅰを行い、結果をカード A～C に記録した。表をもとに、後の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、水の温度とコップの表面の空気の温度は、等しいものとする。

〔実験Ⅰ〕

- ① 室温を測定した後、くみ置きの水をセロハンテープをはった金属製のコップに半分ほど入れ、水温をはかった。
- ② 図Ⅲのように、コップの中に氷を入れた試験管を入れて水温を下げ、コップの表面がくもりはじめたときの水温を測定した。
- ③ 別の日時にも①、②と同様の操作を行った。





〔久美さんが記録したカード〕

A

日時	10月6日9:00
室温	24.0℃
はじめの水温	24.0℃
くもりはじめたときの水温	16.0℃

B

日時	10月7日13:20
室温	24.0℃
はじめの水温	24.0℃
くもりはじめたときの水温	8.0℃

C

日時	10月20日9:30
室温	20.0℃
はじめの水温	20.0℃
くもりはじめたときの水温	16.0℃

表 それぞれの気温に対する飽和水蒸気量

気温 [℃]	8	16	20	24
飽和水蒸気量 [g/m <sup>3</sup> ]	8.3	13.6	17.3	21.8

- (1) 次の文は、カードAとBを比較した久美さんが気づいたことである。アにはA、Bのどちらかを入れ、イには適切な数字を入れなさい。

室温やはじめの水温が同じでも、くもりはじめたときの水温が異なるのは、空気中の水蒸気量が関係しているからである。AとBのときでは、空気1m<sup>3</sup>中にふくまれている水蒸気量は、アのときのほうがイg多いといえる。

- (2) カードA～Cのうち、いちばん湿度が高いのはどれか。1つ選び、記号で答えなさい。また、そのときの湿度は何%か。小数第2位を四捨五入して求めなさい。
- (3) 盆地などでは、早朝は霧に包まれていても、昼になると霧が消えて晴れることがある。久美さんは、霧が消える理由について、次のように考えた。に適切な言葉を入れなさい。

太陽が出て気温が上がると、飽和水蒸気量がので、水滴が水蒸気になって、霧が消える。

- 3 久美さんたちは、水蒸気が水滴になるなど、温度によって物質のすがたが変わることに興味をもった。そこで、物質が状態変化するときの温度変化と、体積や質量の変化について調べるために、次のような実験Ⅱを行った。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

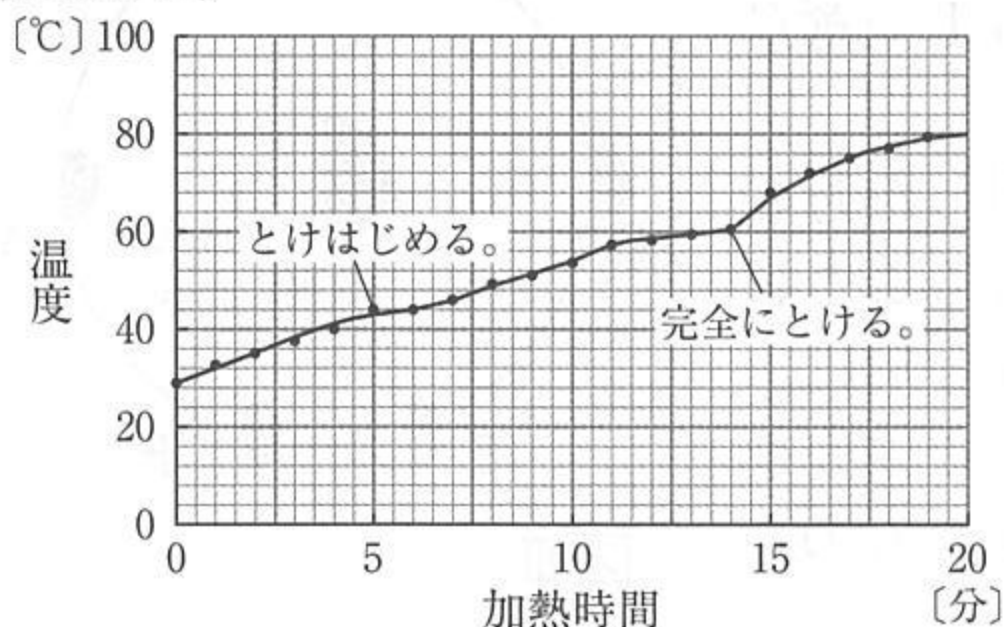
〔実験Ⅱ〕

- ビーカーに固体のろうを入れ、ガスバーナーでゆっくり加熱して液体にした。また、そのときの温度変化を調べた。
- すべてのろうが液体になったら、図Ⅳのように、液面の高さに印をつけて、ビーカーごと、液体のろうの質量をはかった。
- ビーカーを冷やしてろうを固体にし、体積の変化を調べた。また、ビーカーごと、固体のろうの質量をはかった。

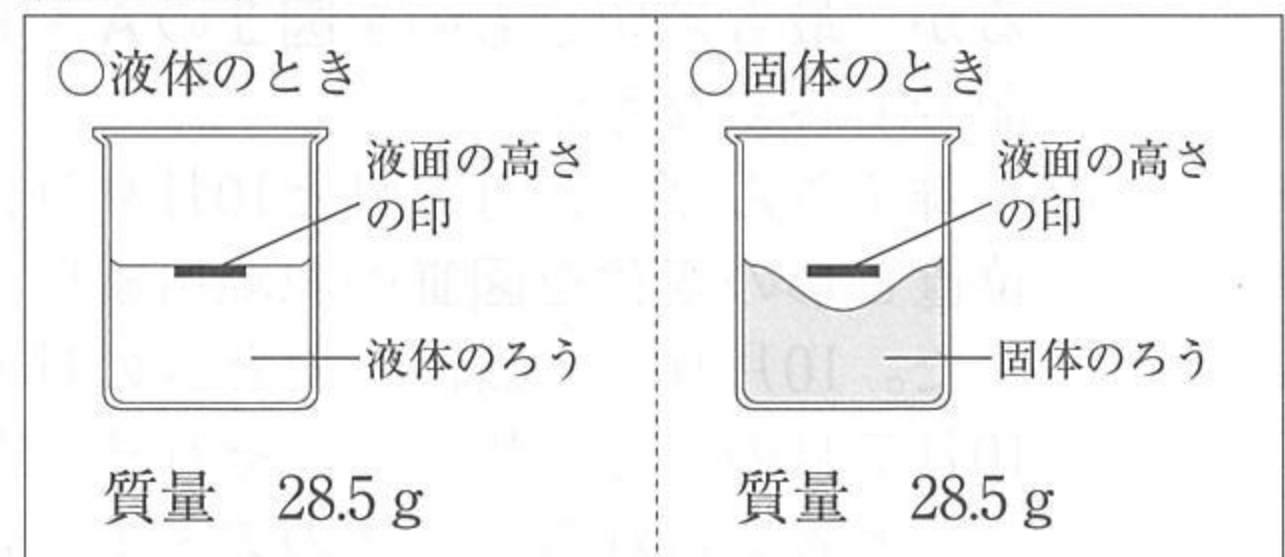
図Ⅳ



〔結果Ⅰ〕



〔結果Ⅱ〕



※ 固体のろうのようすは、横から見たときのおよその断面図である。

- (1) 結果Ⅰは、実験Ⅱの①で調べた、ろうがとけるときの温度変化をグラフに表したものである。ろうは純物質（純粋な物質）、混合物のどちらと考えられるか。また、そのように判断した理由を「融点」という言葉を使って、簡潔に書きなさい。
- (2) 結果Ⅱは、実験Ⅱの②、③の結果をまとめたものである。結果Ⅱから、ろうが液体から固体に状態変化するとき、密度はどうなることがわかるか。次のア～ウから適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 小さくなる      イ 変わらない      ウ 大きくなる



4

宮崎市に住む舞子さんは、2015年10月上旬の早朝に、月といくつかの惑星を同時に観測できることを知り、10月7日午前5時に保護者といっしょに観測を行った。図Ⅰは、このとき記録したものである。次の1～3の問いに答えなさい。

1 図Ⅰのように、金星の近くにはしし座をつくる星の1つであるレグルスが見えた。レグルスのような星座の星は、太陽と同じようにみずから光りがやいている。このような天体を何といいますか。

2 次の表は、舞子さんが、金星、火星、木星と地球の特徴を調べてまとめたものである。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

表

	太陽からの平均距離	公転周期〔年〕	自転周期〔日〕	赤道直径	質 量
金 星	0.7	0.62	243.02	0.95	0.82
地 球	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00
火 星	1.5	1.88	1.03	0.53	0.11
木 星	5.2	11.9	0.41	11.2	317.8

※ 太陽からの平均距離、赤道直径、質量は、地球を1とした値である。

(1) それぞれの惑星の特徴として表から判断できるものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 金星は、自転する速度が4つの惑星の中でもっとも速い。

イ 地球は、おもに岩石でできていて、酸素を多くふくむ大気が存在する。

ウ 火星は、太陽のまわりを地球が1周する間に、1.88周する。

エ 木星は、大きさと質量が4つの惑星の中でもっとも大きい。

(2) 次の文は、金星を真夜中に見ることができない理由をまとめたものである。

ア, イ に適切な言葉を入れなさい。

〔まとめ〕

金星は、地球よりも ア 側を公転しているため、地球から見て、太陽と イ 方向に位置することがない。そのため、金星は真夜中に見ることができない。

3 舞子さんは、2日後の10月9日の同じ時刻に、同じ場所で観測をした。そのとき、レグルスや惑星の見える位置はあまり変化していなかったが、月の位置と形が変化していることに気づいた。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 図Ⅱは、太陽・月・地球の位置関係を模式的に示したものである。図Ⅰのときの月は、どの位置にあるか。最も適切なものを図ⅡのA～Fから1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 舞子さんは、10月7日と10月9日に観測した月の位置と形の変化を図Ⅲの記録用紙にまとめることにした。10月9日に観測したときの月の位置と形は、10月7日のときと比べて、それぞれどのように変化したと考えられるか。次のア～エから適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

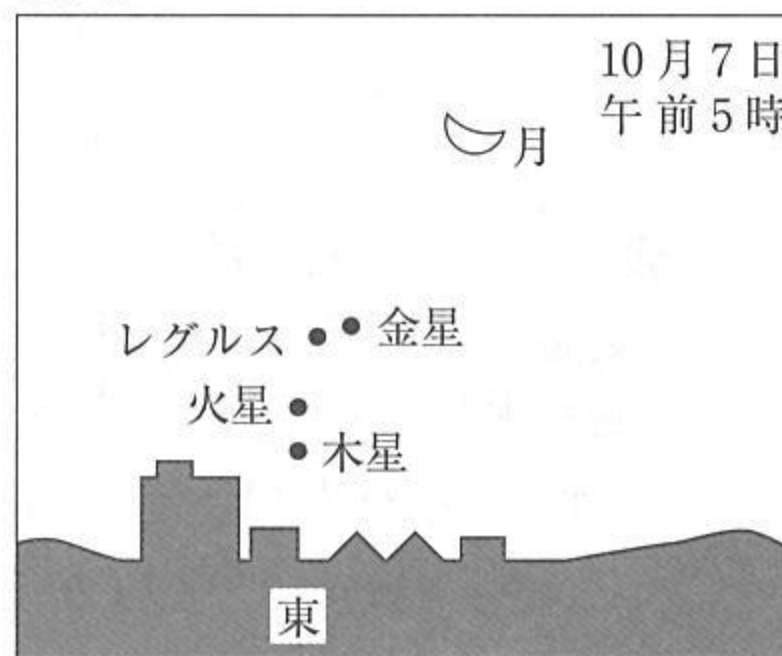
ア 月の位置はaの方向に移動し、さらに細い月に変化した。

イ 月の位置はaの方向に移動し、かがやいて見える部分がふえた。

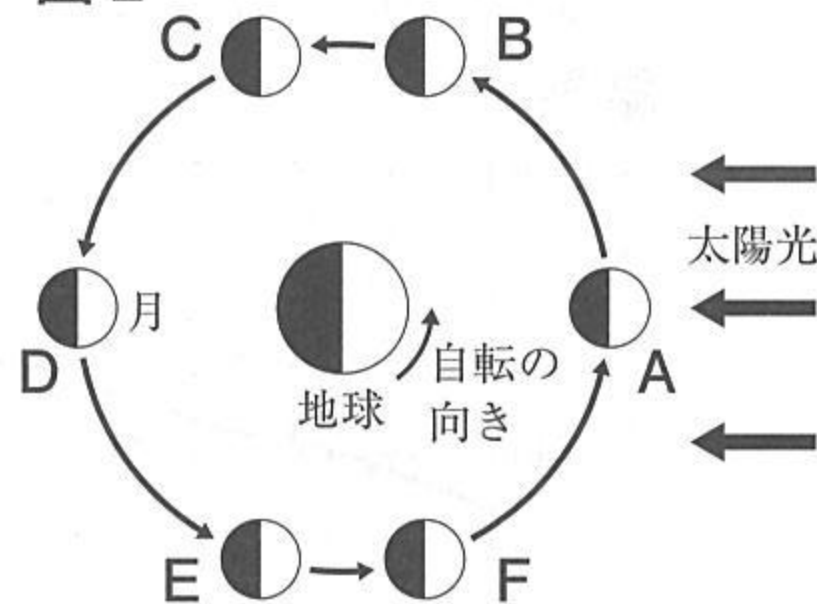
ウ 月の位置はbの方向に移動し、さらに細い月に変化した。

エ 月の位置はbの方向に移動し、かがやいて見える部分がふえた。

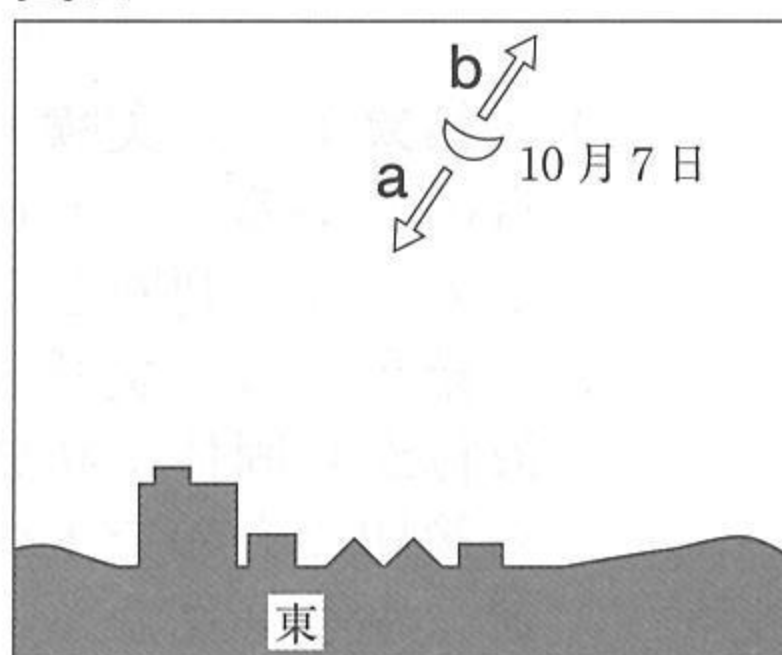
図Ⅰ



図Ⅱ



図Ⅲ





5 幸雄君は水溶液の性質を調べるために、次のような実験Ⅰ，Ⅱを行った。次の1～3の問いに答えなさい。

1 砂糖水，うすい塩酸，うすい水酸化ナトリウム水溶液を使って実験Ⅰを行い，結果を表にまとめた。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

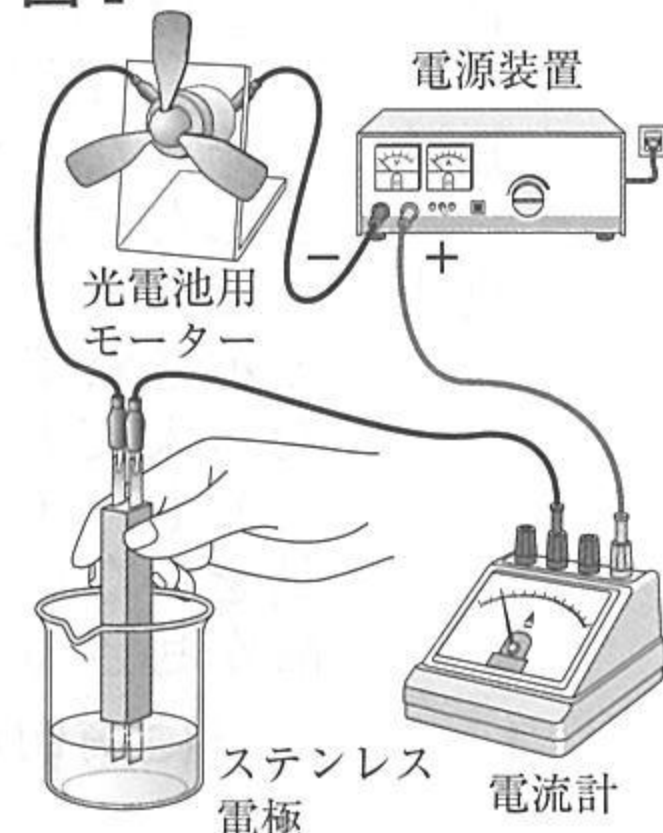
〔実験Ⅰ〕

- ① 3つの水溶液をそれぞれ別の試験管に少量ずつとり，緑色のBTB溶液を1滴ずつ加えて，色の変化を見た。
- ② 3つの水溶液をそれぞれ別のビーカーに入れ，図Ⅰのような装置を組み立て，ステンレス電極の先を水溶液につけて，電流を通すかを調べた。電極は，そのつど，蒸留水で洗ってから使用した。

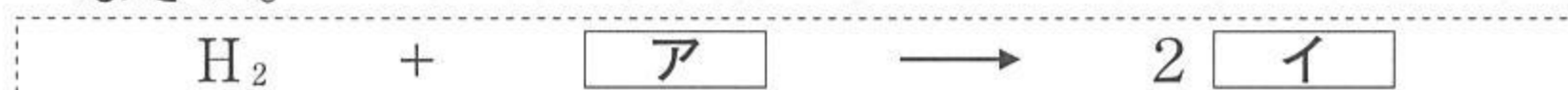
表

水溶液	BTB溶液の変化	電流を通したか
砂糖水	変化しなかった	通さなかった
うすい塩酸	黄色になった	通した
うすい水酸化ナトリウム水溶液	青色になった	通した

図Ⅰ



- (1) 結果から，砂糖水は，電流を通さないことがわかった。砂糖のように，水にとけても電流を通さない物質を何といいますか。
- (2) 塩酸は，塩化水素の水溶液である。次の化学反応式は，水素と塩素から塩化水素ができる化学変化を表したものである。ア，イに適切な化学式を入れなさい。



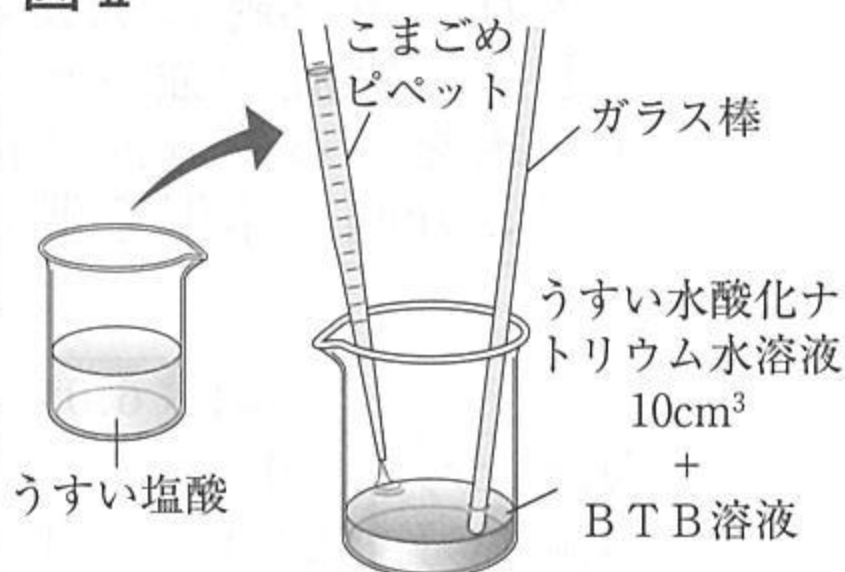
- (3) 水酸化ナトリウム水溶液の性質として適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び，記号で答えなさい。
- ア 青色リトマス紙を赤色に変える。  
 イ pH試験紙につけると黄色になる。  
 ウ フェノールフタレイン溶液を赤色に変える。  
 エ マグネシウムリボンを入れると，水素が発生する。

2 次に，幸雄君は，水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を混ぜたときの水溶液の性質を調べるために，実験Ⅱを行った。下の(1)，(2)の問いに答えなさい。

〔実験Ⅱ〕

- ① うすい水酸化ナトリウム水溶液10 cm<sup>3</sup>をビーカーに入れ，緑色のBTB溶液を2滴加えた。
- ② 図Ⅱのように，①の水溶液に，うすい塩酸を1滴ずつ加えて，よくかき混ぜ，色の変化を見た。

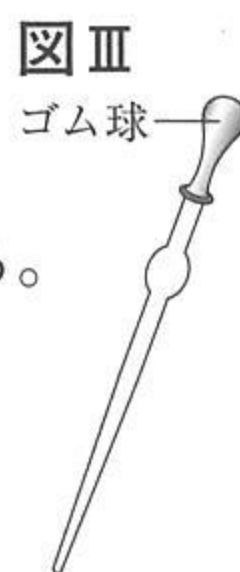
図Ⅱ



〔結果〕

はじめ，水溶液の色は青色になったが，塩酸を少しずつ加えていくと，やがて緑色になった。さらに，塩酸を加えていくと，黄色になった。

- (1) 図Ⅲは，実験Ⅱの②で使ったこまごめピペットである。こまごめピペットの使い方として適切なものを，次のア～エから1つ選び，記号で答えなさい。
- ア ピペットを持つときは，ゴム球の部分だけをつまんで持つ。  
 イ 液体をとるときは，ゴム球を押し，中の空気を抜いてから先端を液体に入れる。  
 ウ 液体を吸い上げるときは，ゴム球の部分まで吸い上げる。  
 エ 液体をとった後は，こぼれないようにピペットの先端を上に向ける。
- (2) 次の文は，実験Ⅱの結果をもとに，水溶液の性質についてまとめたものである。アには適切なイオン式を，イには適切な言葉を入れなさい。



〔まとめ〕

水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を加えていくと，水溶液中の ア が減っていき，やがて水溶液は中性になった。このように，アルカリの水溶液と酸の水溶液を混ぜると，たがいの性質を打ち消し合う。この反応を イ という。

3 幸雄君は，水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を混ぜ合わせて中性にした水溶液が，電流を通すかを調べることにした。次の文は，その結果を予想したものである。そのように判断した理由を，この反応でできる塩の物質名と性質にふれながら，簡潔に書きなさい。

〔幸雄君の予想〕 水溶液は，電流を通すと考えられる。



- 6 次の文は、身のまわりにある電気器具に関する知子さんと良夫君の会話である。下の1～3の問いに答えなさい。

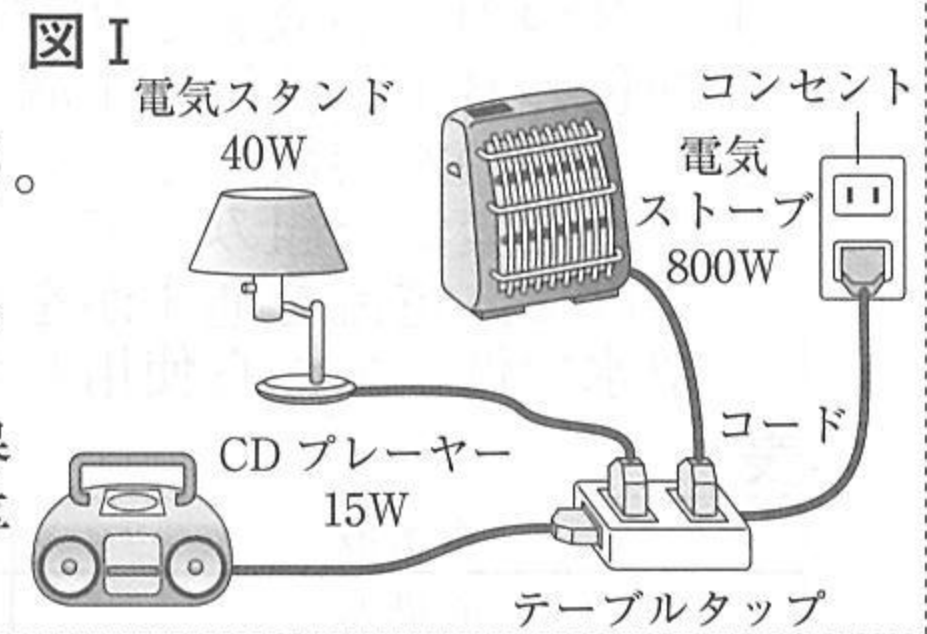
知子： コンセントに電気器具をつないで使うとき、+極，-極を意識しなくても使えるのはどうしてかな。

良夫： 家庭のコンセントに供給されている電流は、向きと強さが周期的に変わる  だからだよ。

知子： そうなんだ。ところで、テーブルタップに、こんなに電気器具をつないで大丈夫かな(図I)。

良夫： このテーブルタップは「合計1500 W まで」と示されているから、この3つの電気器具だったら大丈夫だよ。

でも、1つのコンセントにたくさんの電気器具をつないで使うと、発熱による火災などの事故が起きることがあるから、注意が必要だよ。



- 1  に適切な言葉を入れなさい。
- 2 次の文は、図Iの電気器具を同時に使うときのことについて、知子さんがまとめたものである。①、②の( )内の正しい方をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

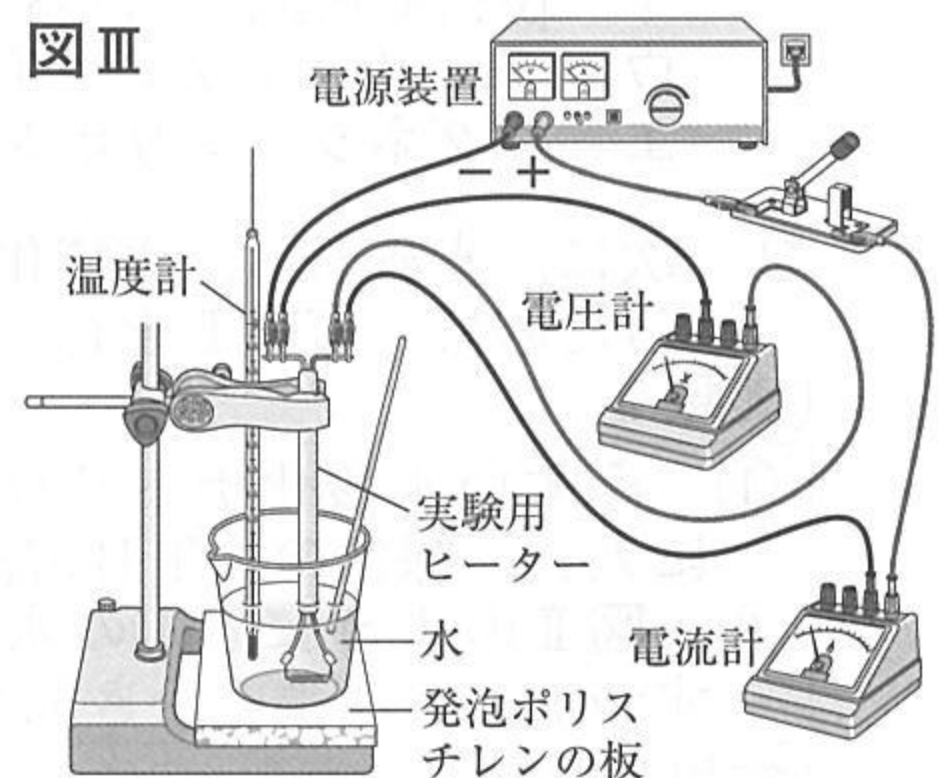
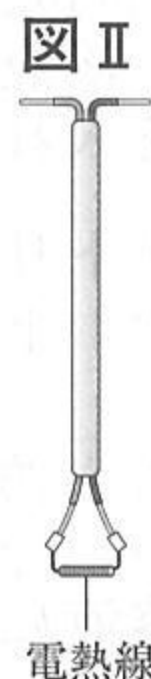
〔まとめ〕

図Iに示した電気器具は、たがい①(a 直列 b 並列)につながっているため、どの電気器具にも②(c 同じ大きさの電圧が加わる d 同じ強さの電流が流れる)。

- 3 電気ポットが電熱線を使って熱を発生させていることに興味をもった知子さんは、電流による発熱量について調べるために、次のような実験を行い、結果を表にまとめた。下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験〕

- ① 図IIのような実験用ヒーターを用意した。
- ② ポリエチレンのビーカーにくみ置きの水100 gを入れ、図IIIのような装置をつくった。
- ③ 実験前の水温を記録した後、スイッチを入れ、電熱線に加える電圧を6.0 Vに調節して、電流の強さを測定した。
- ④ 水をゆっくりかき混ぜながら、1分ごとに5分間、水温を測定した。

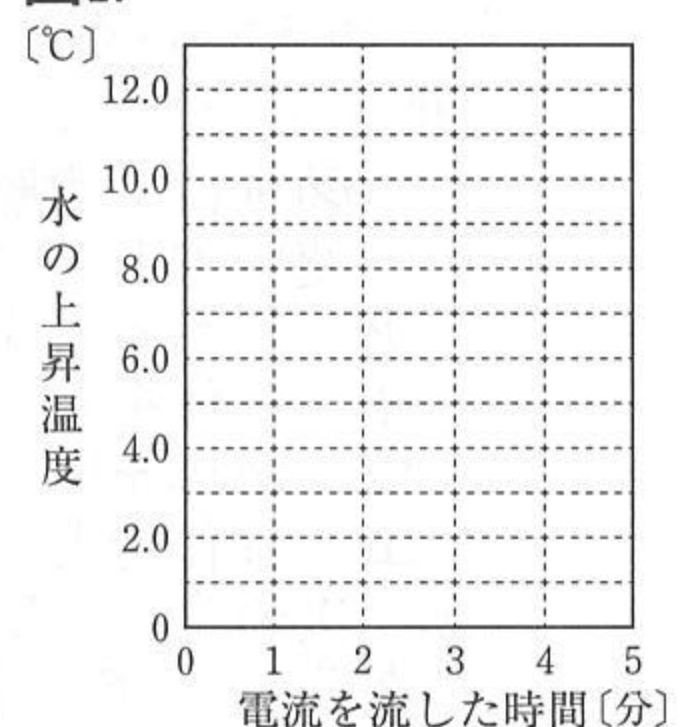


表

	電圧：6.0 V		電流：3.0 A			
時間 [分]	0	1	2	3	4	5
水温 [℃]	22.0	24.1	26.3	28.5	30.8	33.0

- (1) 表をもとに、このときの電力の大きさは何 W か、求めなさい。
- (2) 表をもとに、電熱線に電流を流しはじめてから5分間の、電流を流した時間と水の上昇温度との関係を表すグラフを、図IVのグラフ用紙にかきなさい。
- (3) 知子さんは、「電熱線の電流による発熱量と、水が得た熱量は同じだろうか。」という疑問をもち、先生に質問をした。次の文は、そのときの知子さんと先生の会話である。に入る適切な数字を求めなさい。

図IV



先生： 5分後の結果をもとに考えてみましょう。実験で、電熱線に5分間、電流を流したときの発熱量は何 J か、求めることができますよね。

知子： はい。でも、このとき水が得た熱量は、どのようにして求めるのですか。

先生： このとき水が得た熱量は、水1 gの温度を1℃上げるのに必要な熱量を4.2 Jとして考えると、次の式で求めることができますよ。

$$\text{熱量 [J]} = 4.2 \text{ [J]} \times \text{水の質量 [g]} \times \text{水の上昇温度 [℃]}$$

知子： ……わかりました！ このときの2つの熱量を比べると、電熱線の電流による発熱量よりも、水が得た熱量のほうが J小さくなっていました。