

1

太郎さんと花子さんは、夏休みに県内の川の近くにキャンプに行ったところ、川岸でいろいろな種類の岩石を見つけました。後の1から5までの各問いに答えなさい。



太郎さん

川岸には、いろいろな種類の岩石があるね。



花子さん

岩石の特徴を調べてみようよ。

【観察】

<方法>

- ① 川や川岸のようすを観察し記録する。
- ② 川岸で3種類の岩石を採集して持ち帰り、双眼実体顕微鏡で観察する。

<結果>

図1は、川と川岸のようすを記録したものである。図1のa下流から見て右側の川岸には砂やれきが多く見られ、左側の川岸には、けずられているところが見られた。

表は、図1の右側の川岸で採集した3種類の岩石を観察した結果をまとめたものである。図2は、岩石①から③のつくりをスケッチしたものである。

表

岩石	観察記録
岩石①	岩石の色は白っぽく、角ばったほぼ同じ大きさの、 b 柱状で白色やうす桃色の鉱物、板状で黒い鉱物などが含まれている。
岩石②	岩石の色は灰色で、直径が2 mm以下の丸みを帯びた粒が多く集まってできている。
岩石③	岩石の色は黒っぽく、直径が2 mm以上の丸みを帯びた粒が多く含まれている。

図1

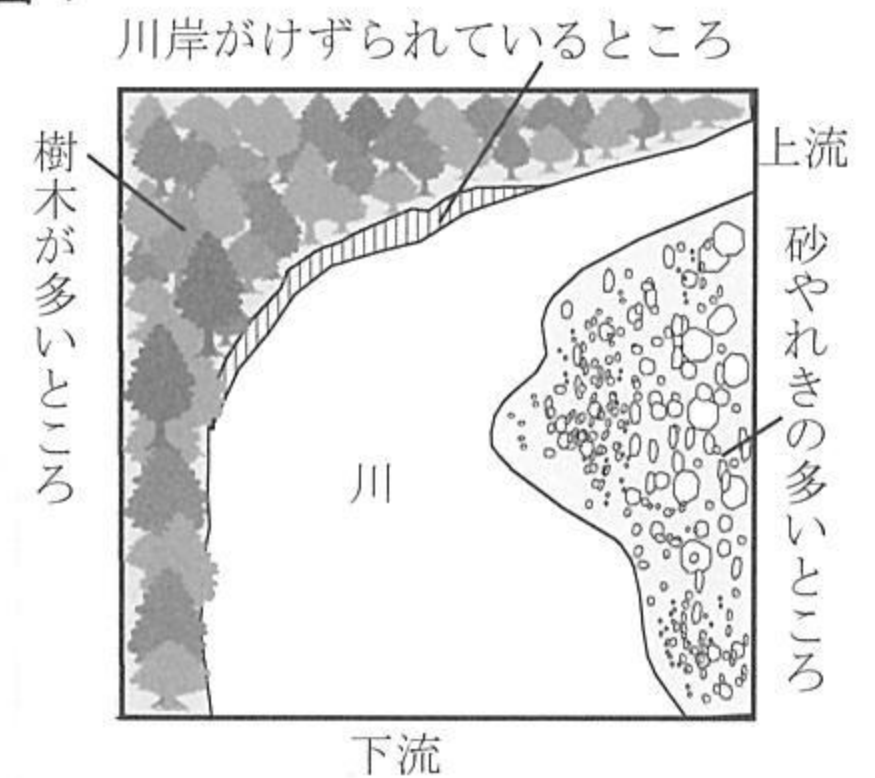
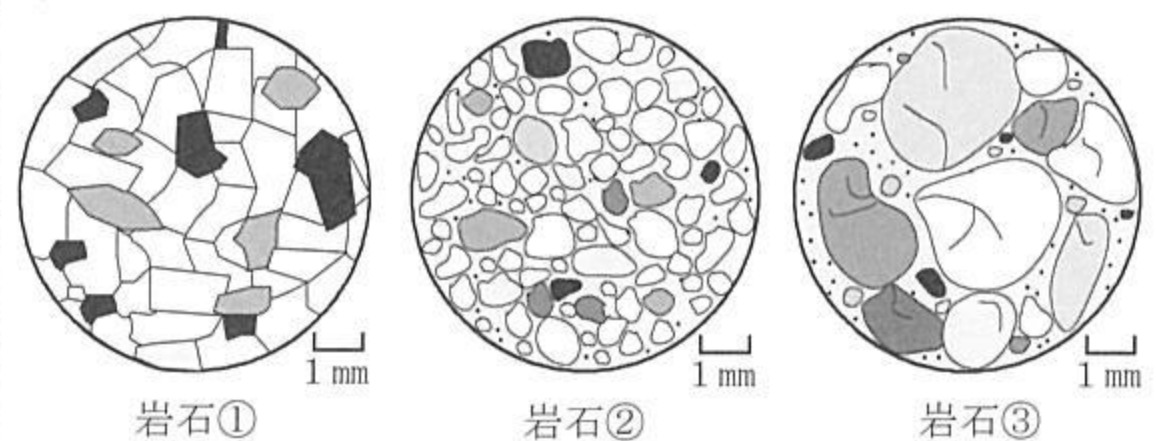


図2



- 1 観察の下線部aで、図1の右側の川岸をつくった、流れる水のはたらきについて、正しく説明しているのはどれですか。下のアからウまでの中から1つ選びなさい。
ア たい積するはたらきよりも、侵食するはたらきが大きかった。
イ 侵食するはたらきよりも、たい積するはたらきが大きかった。
ウ 侵食するはたらきとたい積するはたらきは、同じ大きさだった。

- 2 表の下線部bの鉱物は何ですか。下のアからエまでの中から1つ選びなさい。
ア セキエイ イ カクセン石 ウ カンラン石 エ チョウ石

【話し合い1】

太郎さん：観察の結果から、それぞれの岩石に特徴があることがわかったね。3つの岩石の種類は何かな。

花子さん：c 岩石①は深成岩だね。

太郎さん：d 岩石②と岩石③はたい積岩と考えられるね。

- 3 話し合い1の下線部cについて、図2の岩石①のような深成岩のつくりを何といいますか。書きなさい。
- 4 話し合い1で、下線部dのように判断した理由は何ですか。観察の結果をもとに、岩石①と比較し、「運搬」という語を使って書きなさい。



岩石①の作り方について、ミョウバンを使って実験をしてみよう。

深成岩と火山岩はどちらも火成岩だけど、でき方に違いがあるのかな。



太郎さん

【実験】

＜方法＞

- ① 60℃の湯にミョウバンをとかして、濃いミョウバンの水溶液をつくり、ペトリ皿A、Bに分ける。
- ② 図3のように、ペトリ皿Aは氷水につけて急に冷やし、ペトリ皿Bは湯につけてゆっくり冷やす。
- ③ ペトリ皿A、Bのミョウバンの結晶のようすを、それぞれ、双眼実体顕微鏡で観察する。

図3

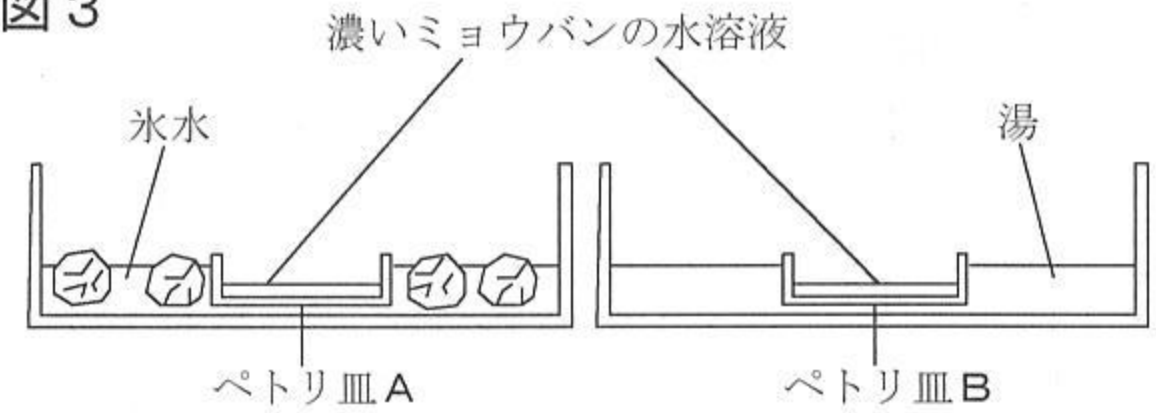
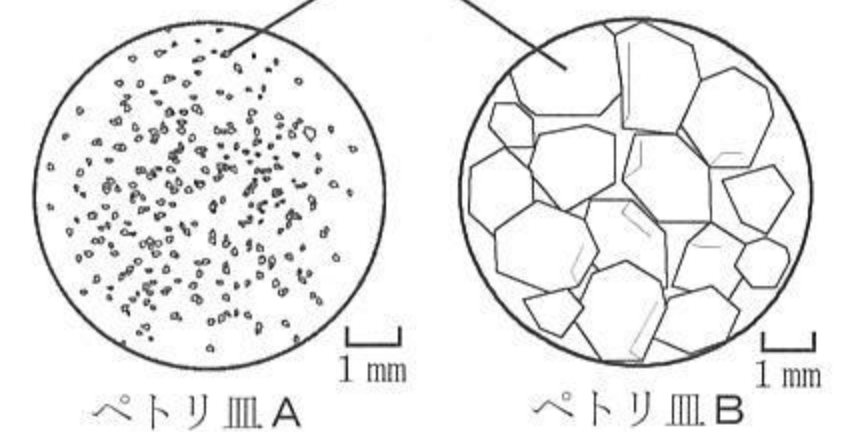


図4 ミョウバンの結晶



＜結果＞

図4は、ペトリ皿A、Bの結晶のようすをスケッチしたものである。
ペトリ皿Aには小さな結晶ができ、ペトリ皿Bには、ペトリ皿Aと比べ、大きな結晶ができた。

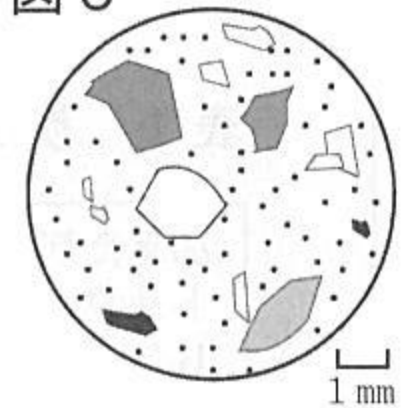
【話し合い2】

花子さん：実験のペトリ皿A、Bにできた結晶のようすの違いは、結晶のでき方と関係しているんだね。

太郎さん：深成岩と火山岩のつくりの違いも、これらの岩石のでき方と関係しているのかな。

花子さん：実験の結果をもとに、e 岩石①のような深成岩と図5のような火山岩が、それぞれどのようにしてできたのかを考えてみよう。

図5



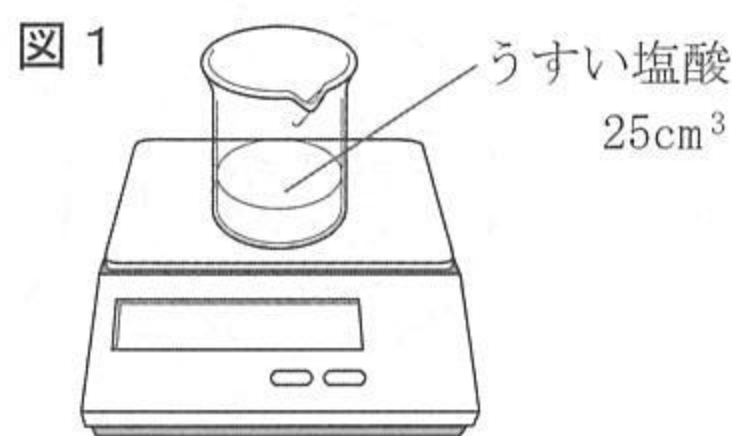
5 話し合い2の下線部eについて、実験の結果をもとに、「マグマ」と「斑晶」という2つの語を使って説明しなさい。

- 2** 太郎さんと花子さんは、炭酸水素ナトリウムと炭酸カルシウムがどちらも塩酸と反応して、二酸化炭素が発生することに興味をもち、2つの反応について実験と調べ学習を行いました。後の1から5までの各問いに答えなさい。

【実験】

＜方法＞

- ① 図1のように、うすい塩酸 25cm^3 をビーカーに入れ、ビーカー全体の質量 $A(\text{g})$ を測定する。
- ② 図2のように、質量 $B(\text{g})$ の炭酸水素ナトリウムをうすい塩酸に加え、よく混ぜて反応させる。
- ③ 反応後のビーカー全体の質量 $C(\text{g})$ を測定する。
- ④ 反応によるビーカー全体の質量の減少量 $D(\text{g})$ を求める。
- ⑤ 質量 $B(\text{g})$ の値をかえて、それぞれの場合についてビーカー全体の質量の減少量 $D(\text{g})$ を求める。
- ⑥ ②で、うすい塩酸に加える物質を、炭酸水素ナトリウムから炭酸カルシウムにかえて、同様の実験を行う。



＜結果＞

表1, 2は、反応によるビーカー全体の質量の減少量 D についてまとめたものである。
図3, 4は、表1, 2の結果をもとに、ビーカー全体の質量の減少量の変化をグラフで表したものである。

表1 炭酸水素ナトリウムを加えた場合

加えた炭酸水素ナトリウムの質量 $B(\text{g})$	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
ビーカー全体の質量の減少量 $D(\text{g})$ ($D = A + B - C$)	0.26	0.52	0.78	1.04	1.04	1.04

図3 炭酸水素ナトリウムを加えた場合

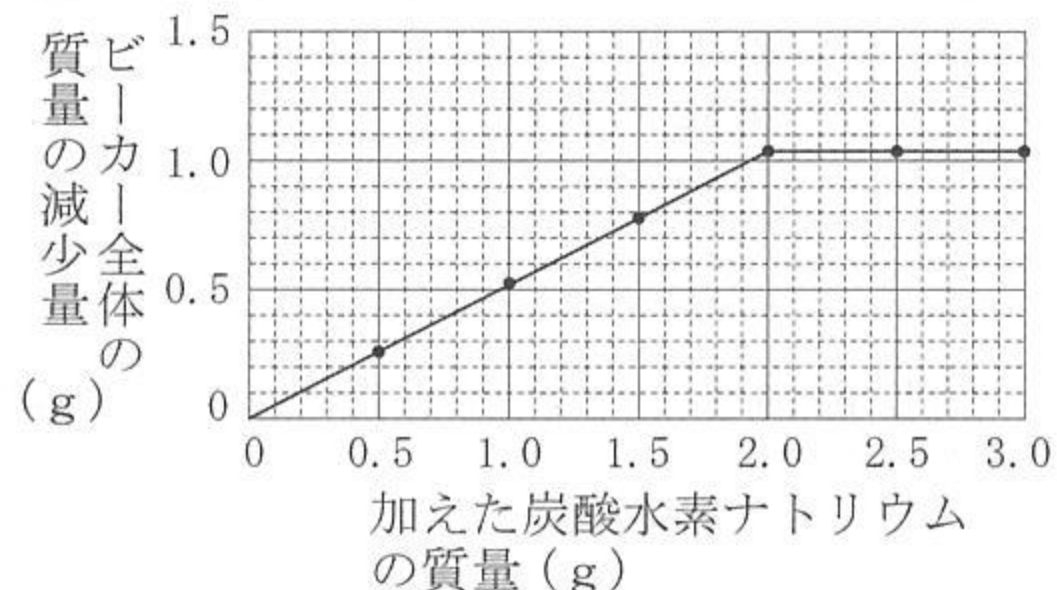
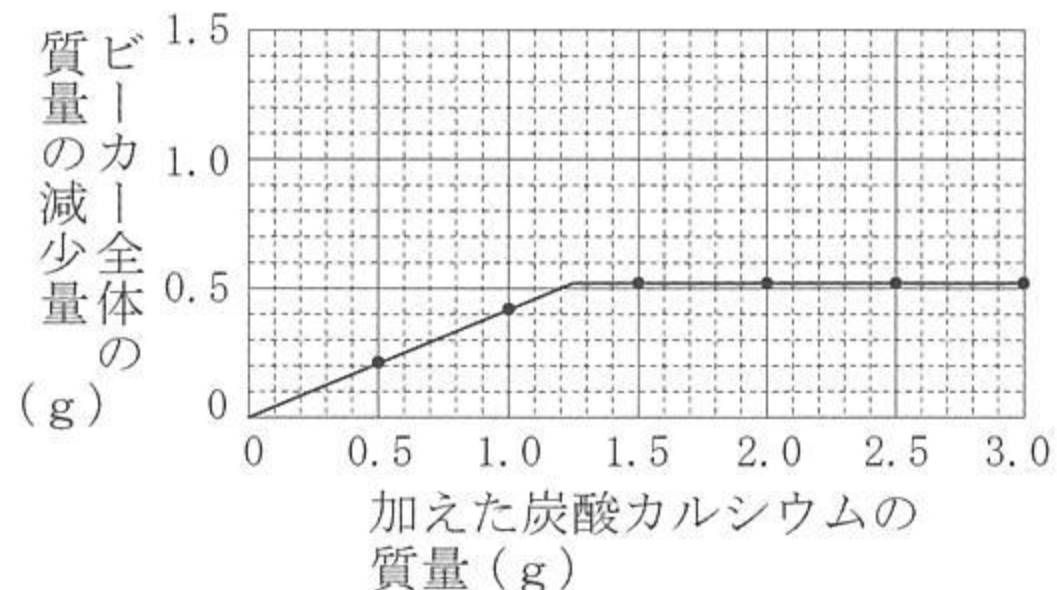


表2 炭酸カルシウムを加えた場合

加えた炭酸カルシウムの質量 $B(\text{g})$	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
ビーカー全体の質量の減少量 $D(\text{g})$ ($D = A + B - C$)	0.21	0.42	0.52	0.52	0.52	0.52

図4 炭酸カルシウムを加えた場合



【調べ学習】

炭酸水素ナトリウムと塩酸の反応，および炭酸カルシウムと塩酸の反応の化学反応式は表 3 のようになる。また，これら 2 つの反応をモデルで表すと図 5， 6 のようになる。

表 3

炭酸水素ナトリウムと塩酸の反応	炭酸カルシウムと塩酸の反応
$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

図 5

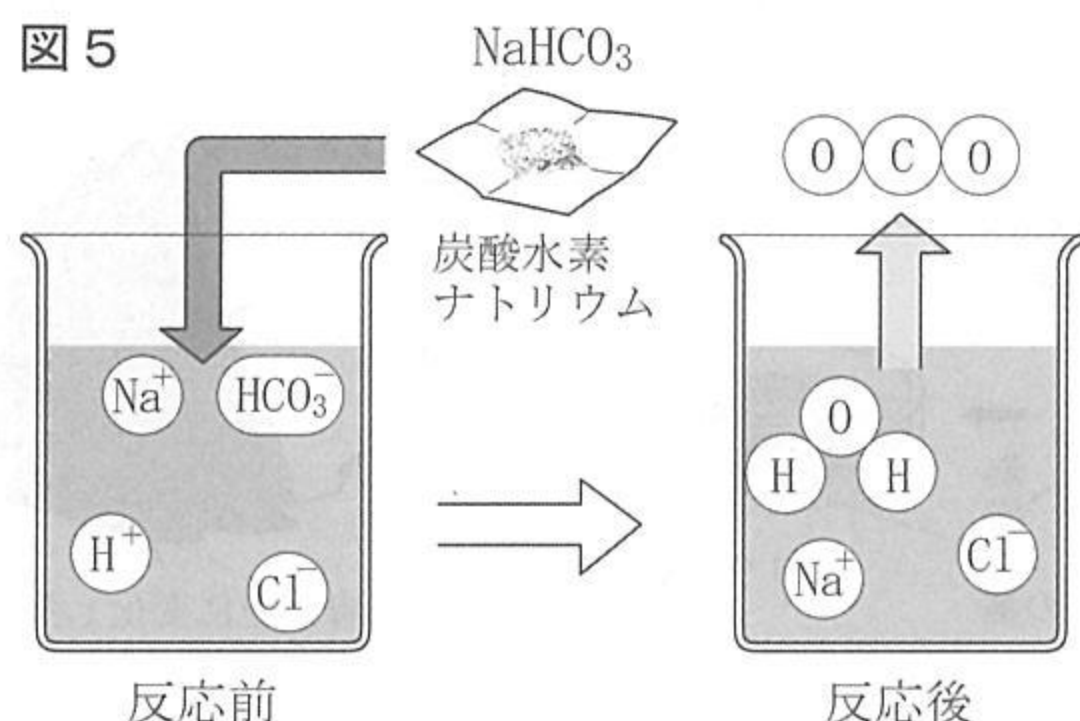
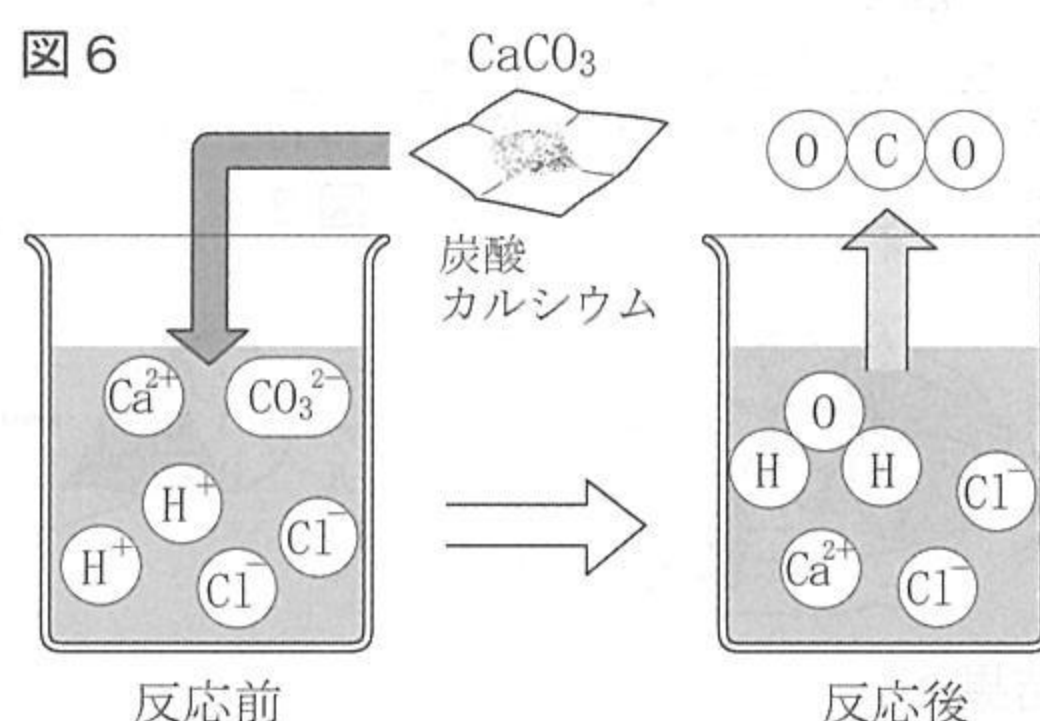
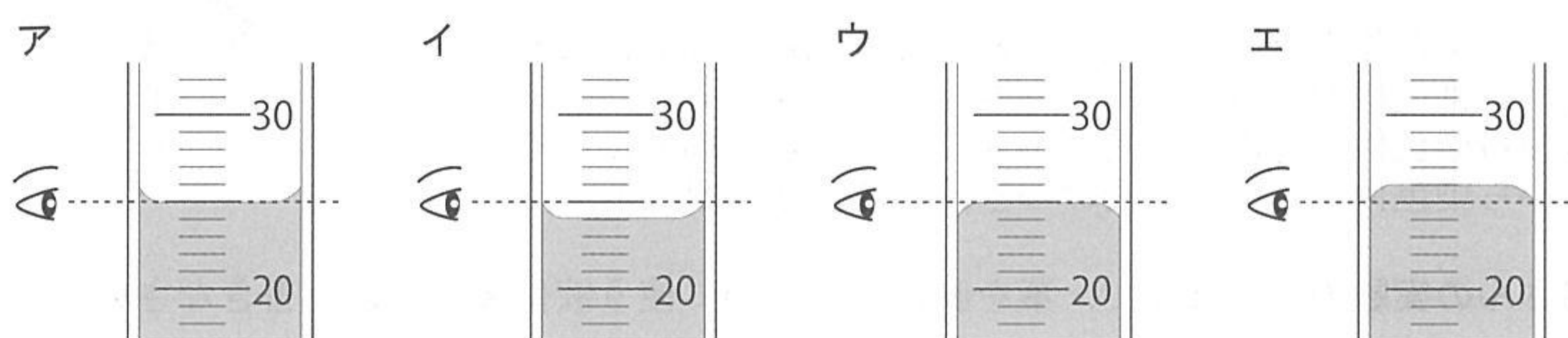


図 6



- 2 つの反応のどちらでも発生する二酸化炭素は，下方置換法により集めることができます。その理由を書きなさい。
- 実験で用いるうすい塩酸25cm³をメスシリンダーではかりとったときのようすを適切に表したものはどれですか。下のアからエまでの中から 1 つ選びなさい。



- 実験の図 3 で，ビーカー全体の質量の減少量が一定の値よりも大きくならなかったのはなぜですか。その理由を書きなさい。
- 実験と同じ濃度のうすい塩酸50cm³に炭酸水素ナトリウム2.5 g を加えて反応させたとき，ビーカー全体の質量の減少量は何 g になりますか。書きなさい。

太郎さんと花子さんは，2 つの反応の違いについて，話し合いをして考察しました。

【話し合い】

太郎さん：実験の図 3， 図 4 で，ビーカー全体の質量の減少量が一定になるときの値が 2 つの反応で違うのはなぜかな。

花子さん：調べ学習の内容から，その理由を考えてみよう。

- 話し合いの下線部について，うすい塩酸25cm³に炭酸水素ナトリウムを加えて反応させた場合に，減少量が一定になるときの値が，炭酸カルシウムを加えて反応させた場合の 2 倍になるのはなぜですか。調べ学習の内容から考えて，その理由を書きなさい。

3

太郎さんと花子さんは、植物の葉のはたらきについて調べるために、実験を行いました。後の1から5までの各問いに答えなさい。

オランダイチゴの葉を使って植物の葉のはたらきを調べる実験を、各自で計画して行ってみましょう。



【太郎さんの実験】

＜方法＞

- ① 図1のように、オランダイチゴの葉の一部をアルミニウムはくでおおい、数日間、日光がよく当たる場所に置く。
- ② 図2のように、数日後、葉の一部をアルミニウムはくでおおっていた葉を取り、a 熱湯であたためた液体Xにつけて脱色する。
- ③ 水で洗い、ヨウ素液につけ、色の変化を調べる。

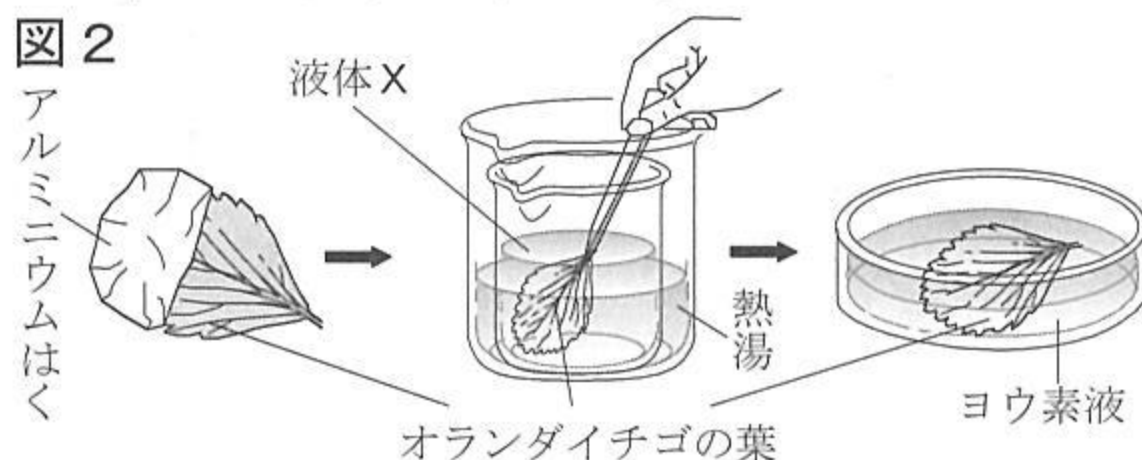
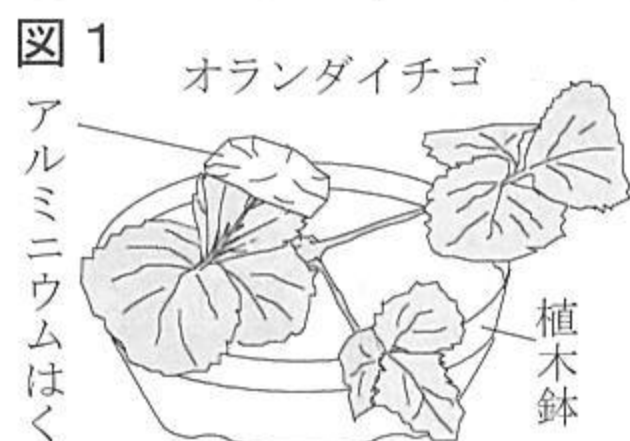


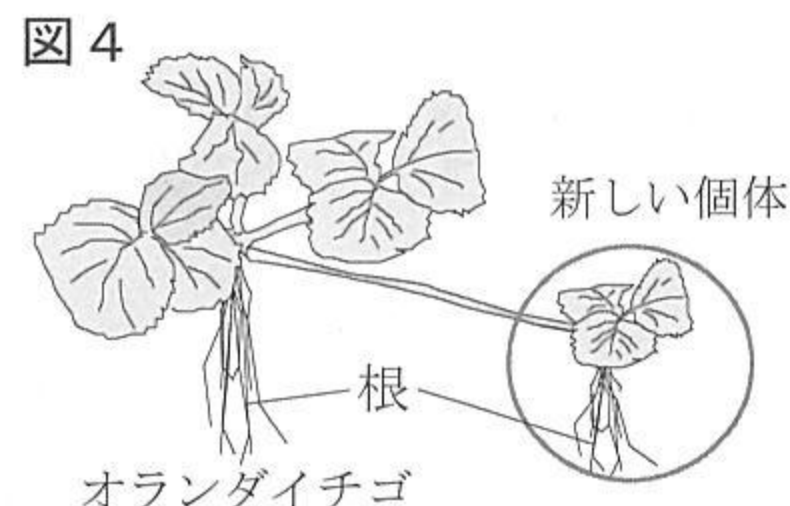
図3



＜結果＞

アルミニウムはくでおおった部分は色の変化はなかったが、アルミニウムはくでおおっていない部分は青紫色に変化した。図3は、実験の結果を示したものである。

- 1 オランダイチゴは、種子によってなかまをふやす以外に、図4のように、茎の一部がのびて地面についたところから芽や根が出た後、独立して新しい個体ができます。このような親の体の一部からできる新しい個体について、正しく説明しているのはどれですか。下のアからエまでの中から1つ選びなさい。



- ア 親から染色体を半分ずつ受けつぎ、形質は親と同じになる。
 イ 親から染色体を半分ずつ受けつぎ、形質は親と異なる。
 ウ 親から染色体をそのまま受けつぎ、形質は親と同じになる。
 エ 親から染色体をそのまま受けつぎ、形質は親と異なる。

- 2 太郎さんの実験の下線部aで、葉を脱色するために使う液体Xの名称を書きなさい。
- 3 太郎さんの実験の結果から、植物の光合成には光が必要であると考えられます。そのように考えられる理由を書きなさい。

【花子さんの実験】

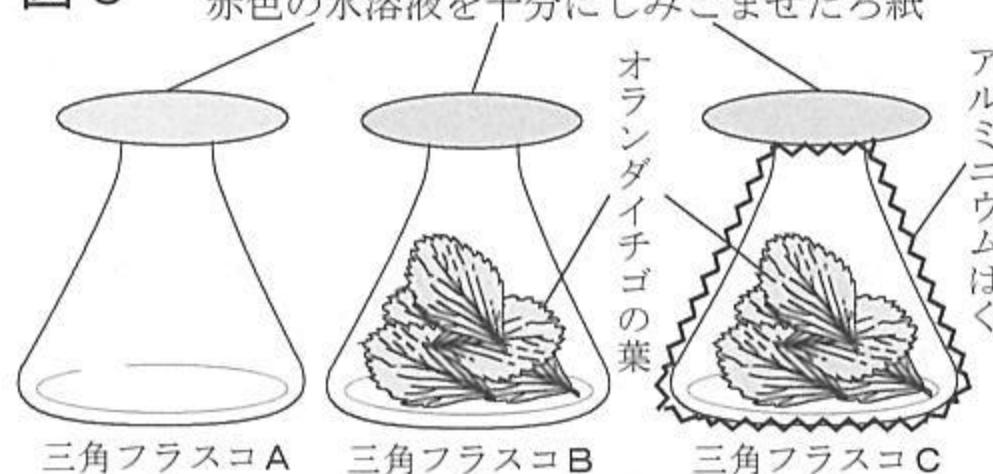
＜方法＞

- ① 三角フラスコA、B、Cを用意し、三角フラスコB、Cの中にオランダイチゴの葉を同量ずつ入れ、三角フラスコCは外側をアルミニウムはくでおおう。
- ② 図5のように、うすい水酸化ナトリウム水溶液に、フェノールフタレイン溶液を加え赤色の水溶液をつくり、ろ紙を入れ十分にしみこませる。
- ③ 図6のように、②で準備したろ紙を、すべての三角フラスコの上ののせて、明るい室内にしばらく置き、ろ紙の色の変化を調べる。

図5



図6



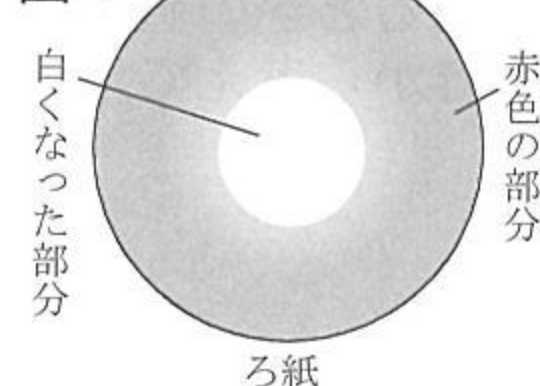
＜結果＞

表は、実験の結果をまとめたもので、図7は三角フラスコCのろ紙の色の変化のようすを示したものである。

表

三角フラスコ	ろ紙の色の変化
A	変化なし
B	変化なし
C	三角フラスコの口に置いた部分が白くなった

図7



4 花子さんの実験で、三角フラスコAはどのようなことを確かめるために設定しましたか。書きなさい。

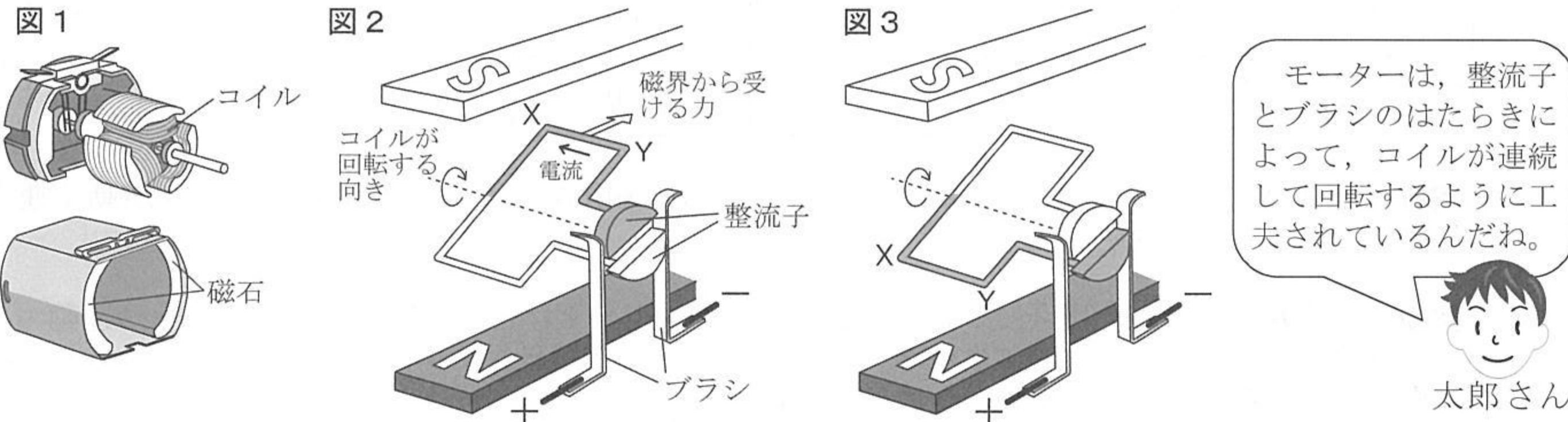
【話し合い】

太郎さん：花子さんの実験で、b 三角フラスコCのろ紙の色は変化したけれど、三角フラスコBのろ紙の色は変化しなかったのは、なぜだろう。
花子さん：私たちが行った2つの実験の結果をもとに、考えてみよう。

- 5 話し合いの下線部bについて、次の(1)，(2)の問いに答えなさい。
- (1) 三角フラスコCのろ紙の色が変化したのはなぜですか。その理由を、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。
- ア 二酸化炭素が、ろ紙にしみこませた水溶液にとけて反応し、水溶液が酸性でなくなったから。
 - イ 二酸化炭素が、ろ紙にしみこませた水溶液にとけて反応し、水溶液がアルカリ性でなくなったから。
 - ウ 酸素が、ろ紙にしみこませた水溶液にとけて反応し、水溶液が酸性でなくなったから。
 - エ 酸素が、ろ紙にしみこませた水溶液にとけて反応し、水溶液がアルカリ性でなくなったから。
- (2) 三角フラスコBのろ紙の色が変化しなかった理由を、太郎さんの実験と花子さんの実験の結果から考えて「呼吸」という語を使って書きなさい。

4 太郎さんと花子さんはモーターで動くおもちゃに興味をもち、モーターのしくみについて調べ、モーターが物体を動かす仕事をするということについて調べる実験を行いました。後の1から5までの各問いに答えなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとします。また、糸は伸び縮みせず、たるまない状態で実験を行ったものとします。

太郎さんと花子さんがモーターを分解してみると、図1のように、モーターの内部にはコイルと磁石があることがわかりました。そこで、コイルと磁石の組み合わせによってモーターが回転するしくみについて調べると、その原理は図2，3のように表されることがわかりました。



1 図2，3について、コイルのX，Yの間に流れる電流の向き、および、X，Yの間の部分が磁界から受ける力の向きは、図2の場合と比べて図3の場合にはどのようになりますか。正しい組み合わせを下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

	電流の向き	力の向き
ア	同じ	同じ
イ	同じ	逆
ウ	逆	同じ
エ	逆	逆

2 コイルが磁界から受ける力を大きくするにはどのようにすればよいですか。1つ書きなさい。



太郎さん

おもちゃがモーターで動くときは、モーターで消費される電気エネルギーが物体を動かす仕事に使われているね。



花子さん

モーターで物体を動かす仕事の大きさが簡単に測定できる装置をつくって実験してみよう。

【実験】

- ① 図4のように、組み合わせた歯車によって滑車を回転させる装置A、Bをつくる。
- ② 図5のように、モーターに装置Aを接続し、滑車に細い糸を付け100 gのおもりをつり下げる。
- ③ モーターに電流を流して滑車を回転させて糸を巻き上げ、おもりを引き上げる。このときモーターに加える電圧と、モーターに流れる電流をそれぞれ電圧計、電流計によって測定する。
- ④ おもりが点Pから点Qまで50cm引き上げられるのに要する時間を測定する。
- ⑤ 図5の装置Aを装置Bにかえて、同様の実験を行う。

図4

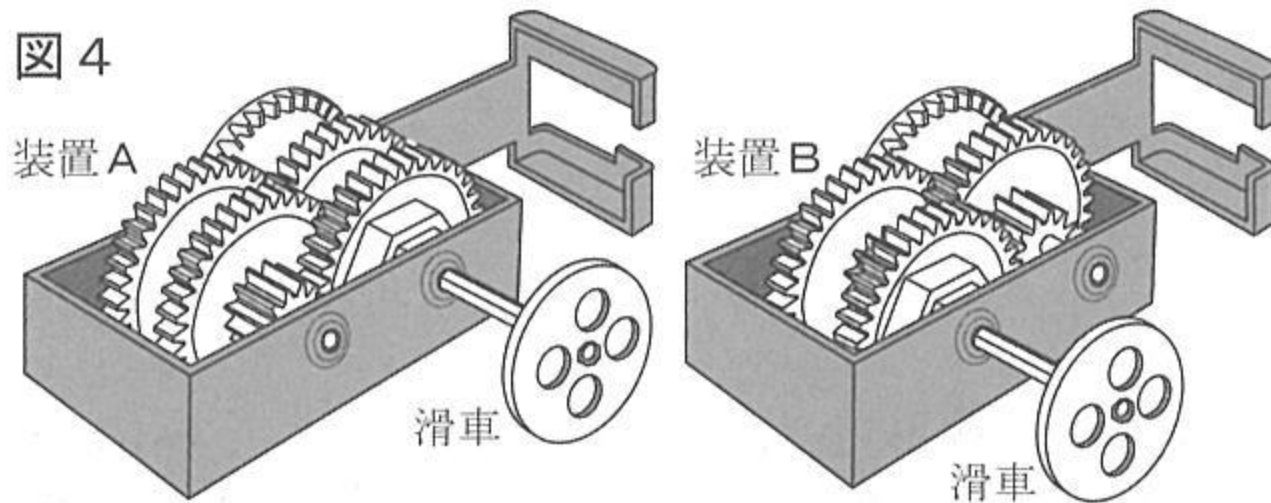
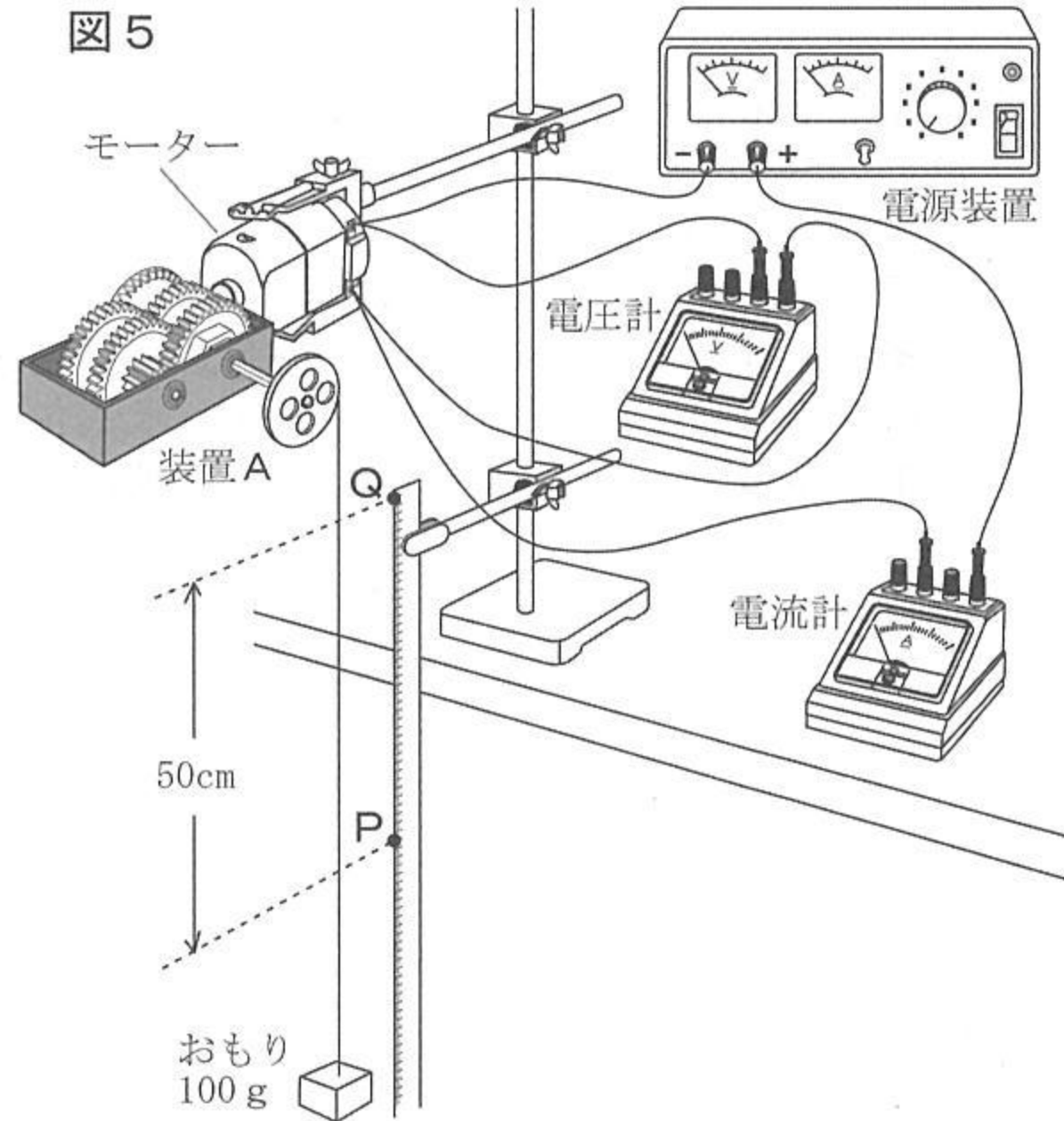


図5



太郎さんと花さんは、実験の結果を表にまとめました。

表

	装置Aを接続した場合	装置Bを接続した場合
モーターに加える電圧(V)	1.00	1.00
モーターに流れる電流(mA)	189	300
おもりが50cm引き上げられるのに要する時間(s)	20.0	7.0

おもりが50cm引き上げられる間、おもりは一定の速さで動いていたよ。



太郎さん

- 3 実験で装置Aを接続した場合について、おもりが50cm引き上げられる間に、おもりが動く速さは何cm/sですか。書きなさい。
- 4 実験で装置Aを接続した場合について、おもりが50cm引き上げられる間に、おもりがもつ運動エネルギー、位置エネルギー、力学的エネルギーの大きさはそれぞれどうなりましたか。正しいものを下のアからウまでの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。
ア 大きくなった イ 小さくなった ウ 変わらなかった

太郎さんと花さんは、実験の結果についてエネルギーの変換に着目して話し合いをしました。

【話し合い】

花子さん：実験では、電気エネルギーが仕事に使われておもりが動いたんだね。でも、装置A、Bのどちらを接続するかで、おもりが動く速さは違うね。

太郎さん：モーターで消費された電気エネルギーのうち、おもりを引き上げる仕事に使われたエネルギーの割合が、装置Aを接続した場合と装置Bを接続した場合で違うのかな。調べてみよう。

- 5 話し合いの下線部について、実験で装置Bを接続したときのモーターで消費された電気エネルギーのうち、おもりを引き上げる仕事に使われたエネルギーの割合は、装置Aを接続した場合の何倍ですか。書きなさい。