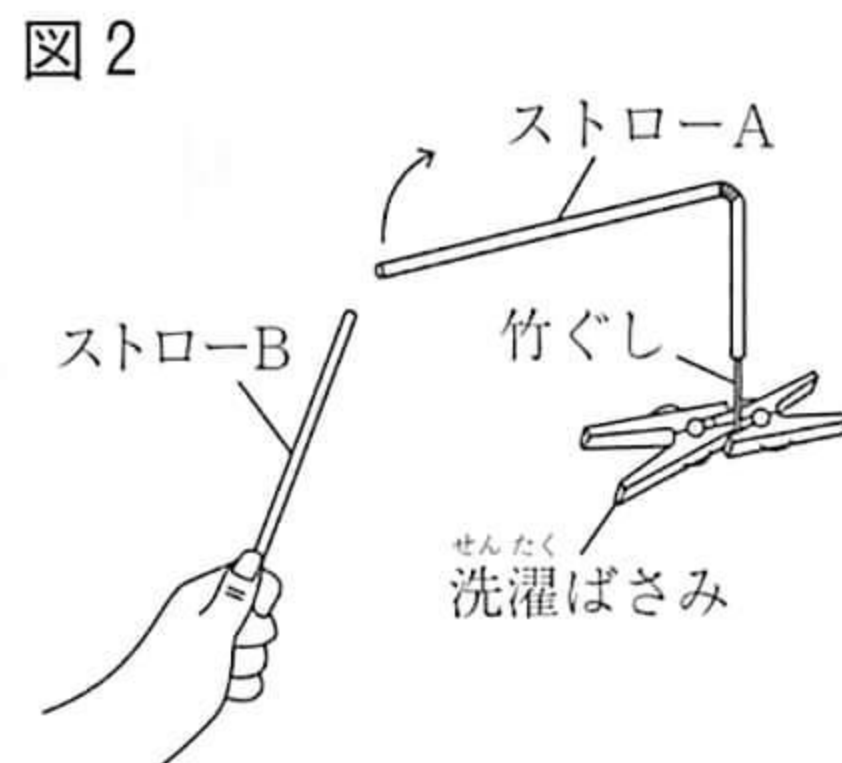
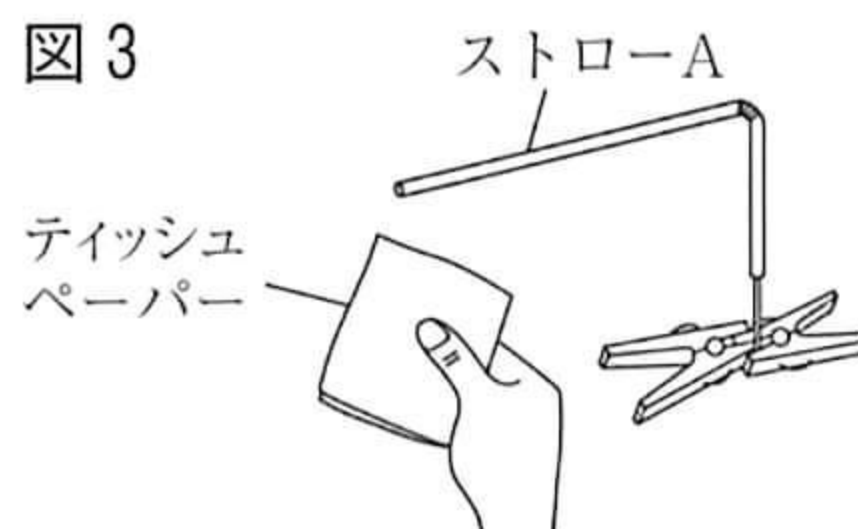


- 1 図1のように2本のプラスチックのストローA, Bをティッシュペーパーでよくこすり、図2のように、ストローAを竹ぐしにかぶせ、ストローBを近づけると、2本のストローはしりぞけ合った。次の(1), (2)に答えなさい。



- (1) プラスチックと紙のように異なる種類の物質を、たがいにこすり合わせたときに発生する電気を何というか。書きなさい。

- (2) 図3のように、竹ぐしにかぶせたストローAに、ストローAをこすったティッシュペーパーを近づけた。次の文が、このとき起きる現象を説明したものとなるように、() 内のa ~ dの語句について、正しい組み合わせを、下の1 ~ 4から1つ選び、記号で答えなさい。



竹ぐしにかぶせたストローAと、ストローAをこすったティッシュペーパーは、
(a 同じ種類 b 異なる種類) の電気を帯びているため、たがいに
(c 引き合う d しりぞけ合う)。

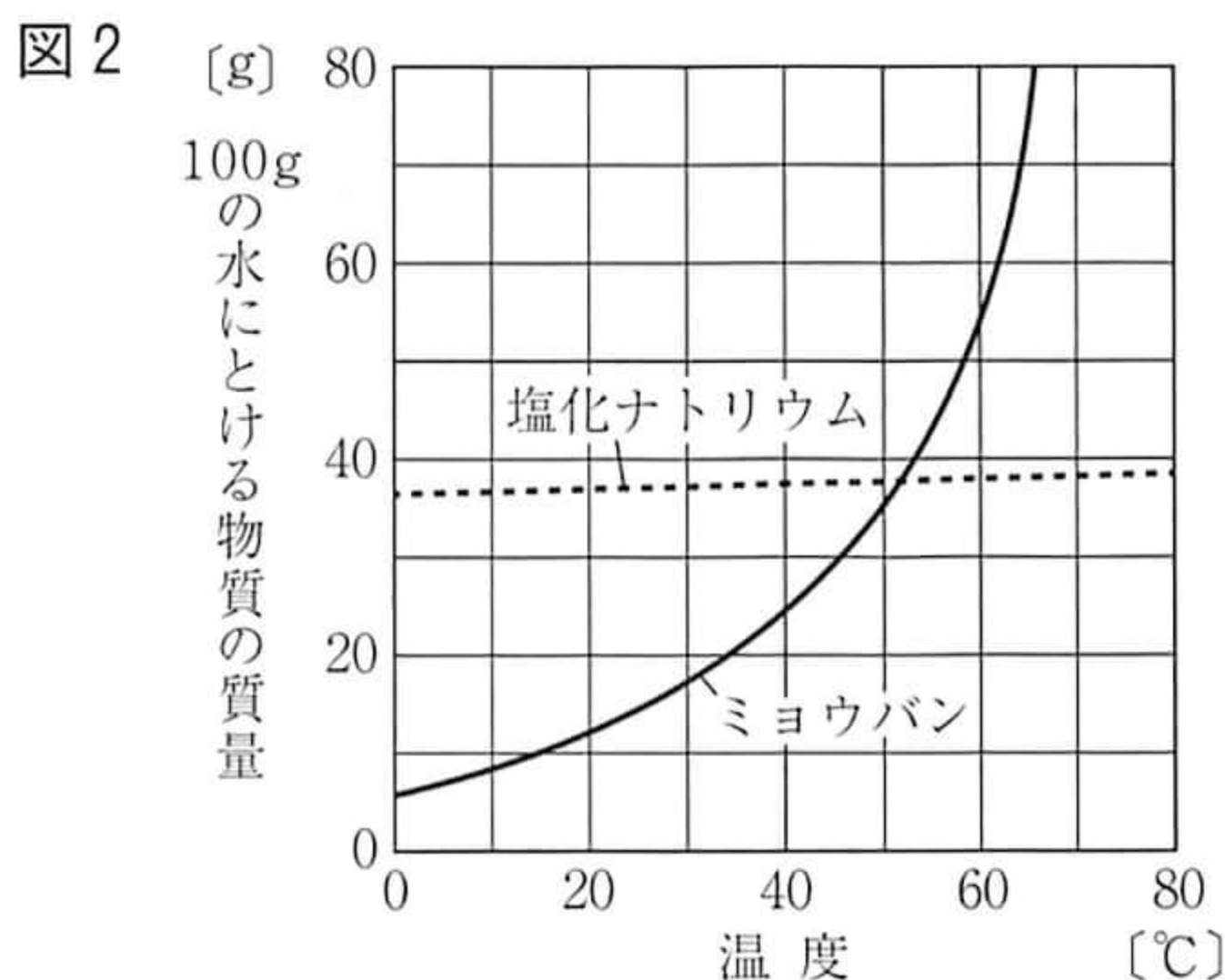
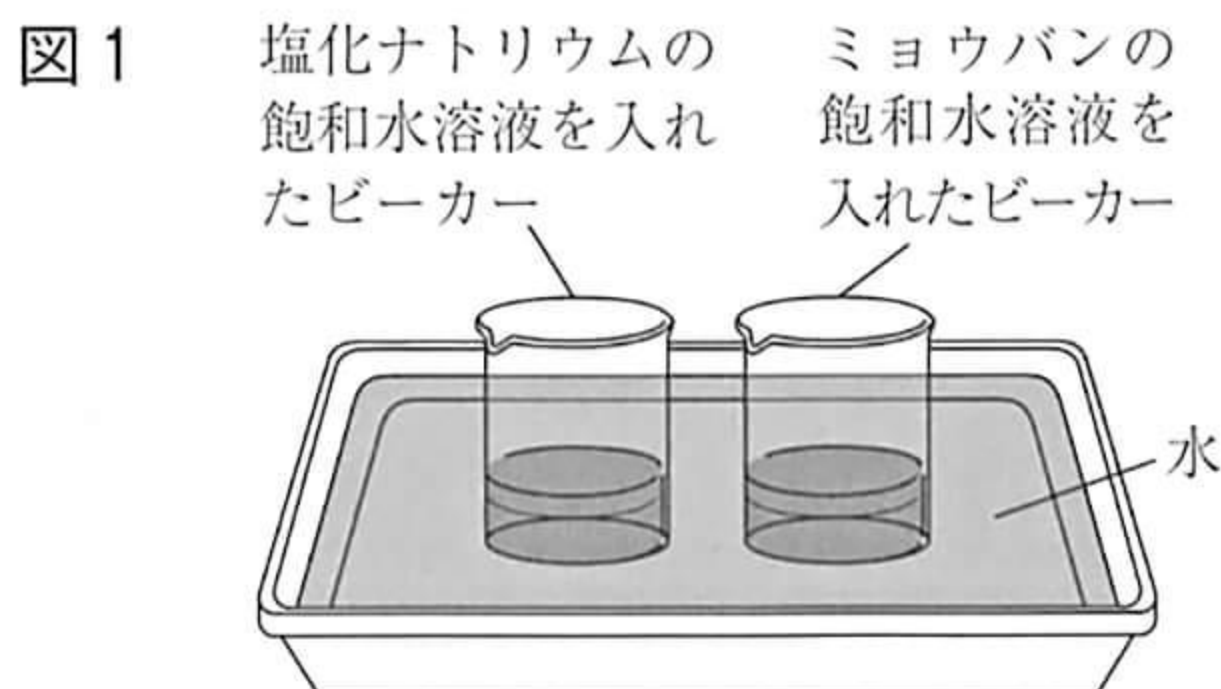
- 1 a と c 2 a と d 3 b と c 4 b と d

- 2 60℃の水100gを入れた2つのビーカーに、それぞれ塩化ナトリウムとミョウバンを加えてとかし、飽和水溶液をつくり、図1のようにバットに入れた水の中で冷やした。

このとき、ミョウバンは結晶として多くとり出すことができたのに対し、塩化ナトリウムはほとんどとり出すことができなかった。

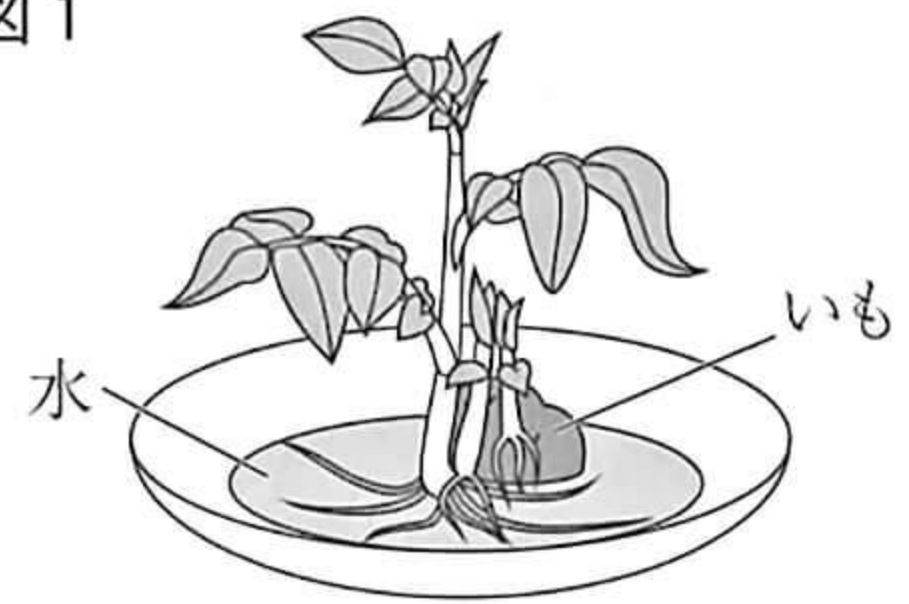
次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 水溶液における水のように、溶質をとかしている液体を何というか。書きなさい。
- (2) 塩化ナトリウムが結晶としてほとんどとり出すことができなかったのはなぜか。図2をもとに、「温度」と「溶解度」という語を用いて、簡潔に述べなさい。



- 3 ジャガイモのいもを、水を入れた皿に置いておくと、図1のように芽が出て成長し、新しい個体となった。このように、植物や動物などにおいて、親の体の一部から新しい個体がつくられることを無性生殖という。次の(1)、(2)に答えなさい。

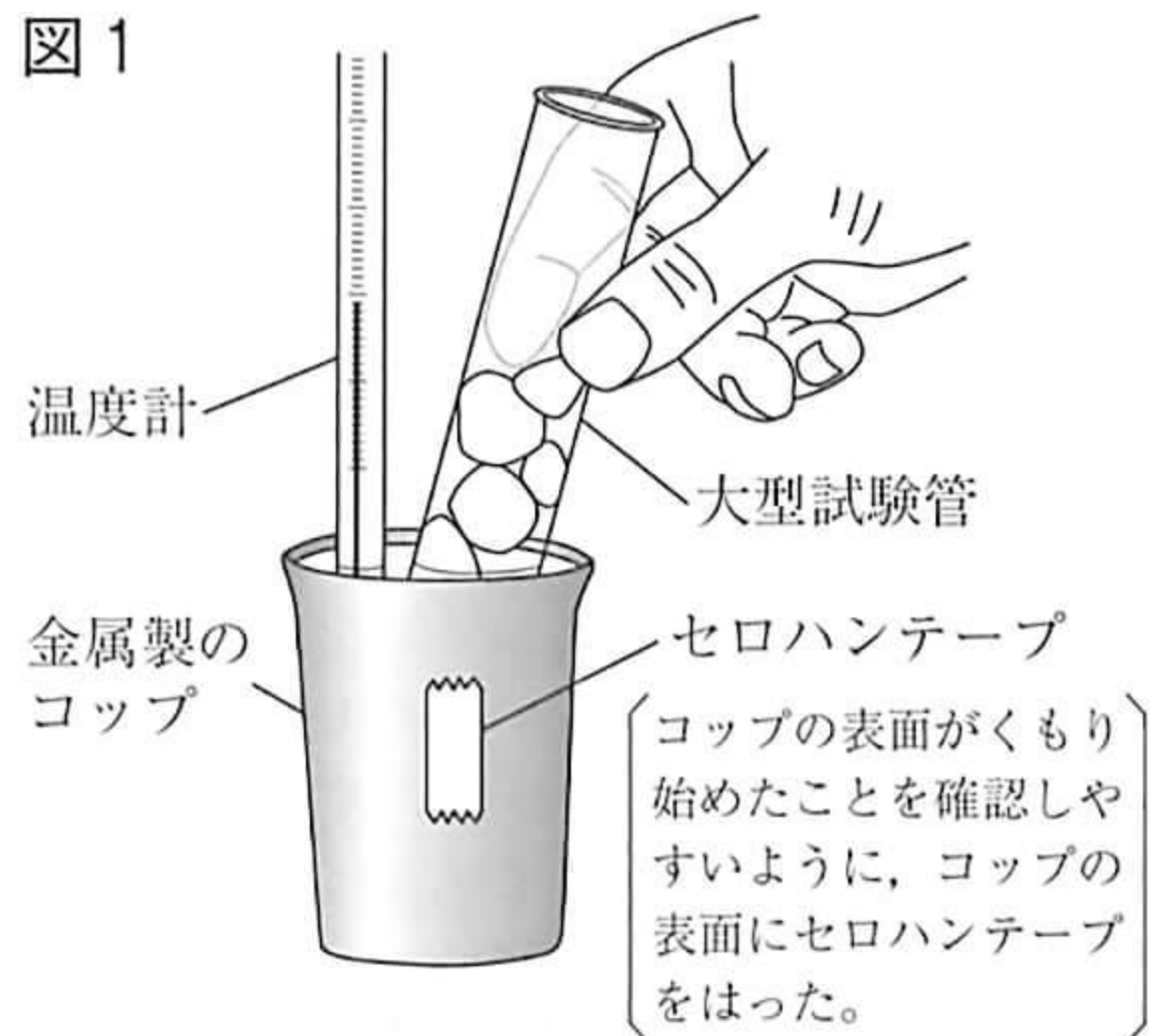
図1



- (1) さまざまな生物にみられる無性生殖のうち、ジャガイモなどの植物において、体の一部から新しい個体ができる無性生殖を何というか。書きなさい。
- (2) 無性生殖において、親の体の一部からつくられた新しい個体に、親と全く同じ形質が現れるのはなぜか。理由を簡潔に述べなさい。

- 4 図1のように、水を入れた大型試験管を用いて、金属製のコップの中に入れた水の温度を下げていき、コップの表面がくもり始める温度を測定した。次の(1)、(2)に答えなさい。

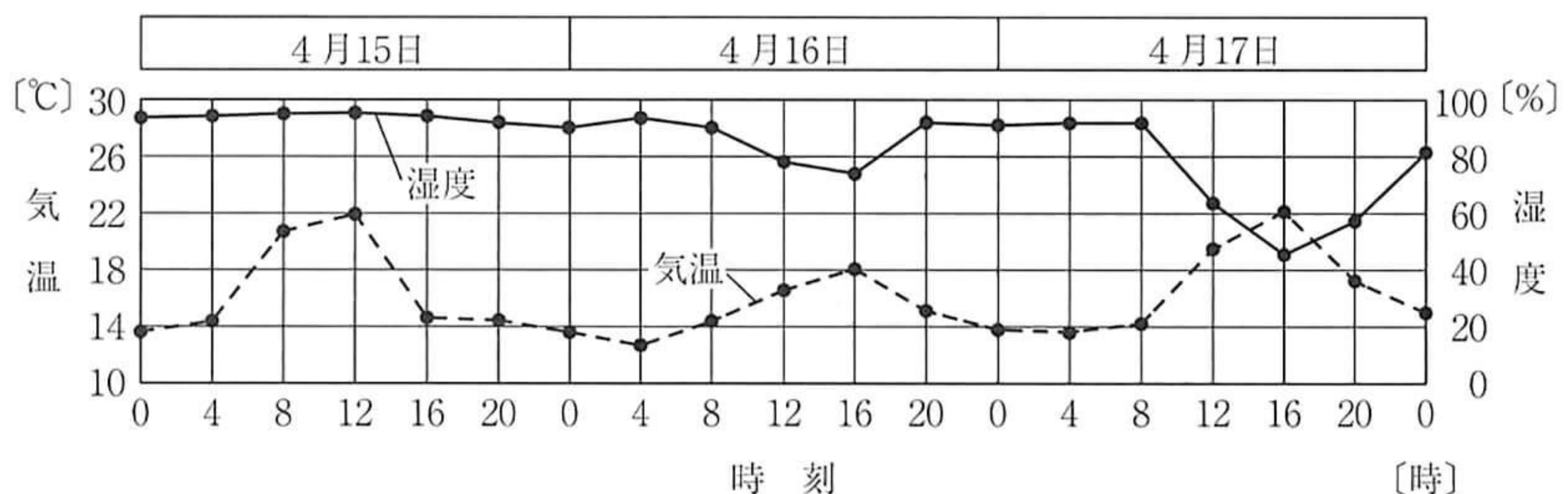
図1



- (1) コップの表面がくもったのは、コップの表面にふれている空気が冷やされて、空気中の水蒸気の一部が水滴となったためである。このように、空気中の水蒸気が冷やされて水滴に変わり始めるときの温度を何というか。書きなさい。
- (2) 図2は、ある年の4月15日から17日にかけての気温と湿度をまとめたものである。図2の期間において、図1のようにコップの表面がくもり始める温度を測定したとき、その温度が最も高くなるのはいつか。次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

1 4月15日12時 2 4月16日16時 3 4月17日8時 4 4月17日16時

図2



- 5 AさんとBさんは、刺激に対する反応について調べるために、次の実験を行った。
下の(1)～(4)に答えなさい。

[実験]

- ① 30 cm のものさしを用意した。
- ② 図1のように、Aさんは、ものさしの上端を持ち、ものさしの0の目盛りをBさんの手の位置に合わせた。また、AさんとBさんはお互いに空いている手をつなぎ、Bさんは目を閉じた。
- ③ Aさんは、つないだ手を強くにぎると同時に、ものさしをはなした。Bさんは、つないだ手が強くにぎられたのを感じたら、すぐものさしをつかんだ。
- ④ 図2のように、ものさしが落下した距離を測定した。
- ⑤ ②～④の操作をさらに4回繰り返した。表1はその結果である。
- ⑥ 5回測定した距離の平均値を求めた。

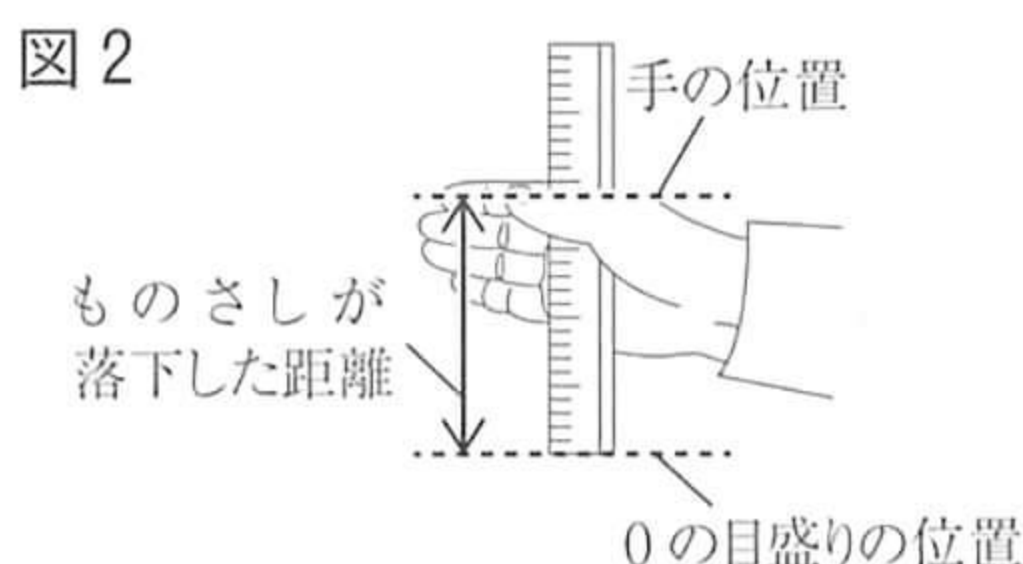
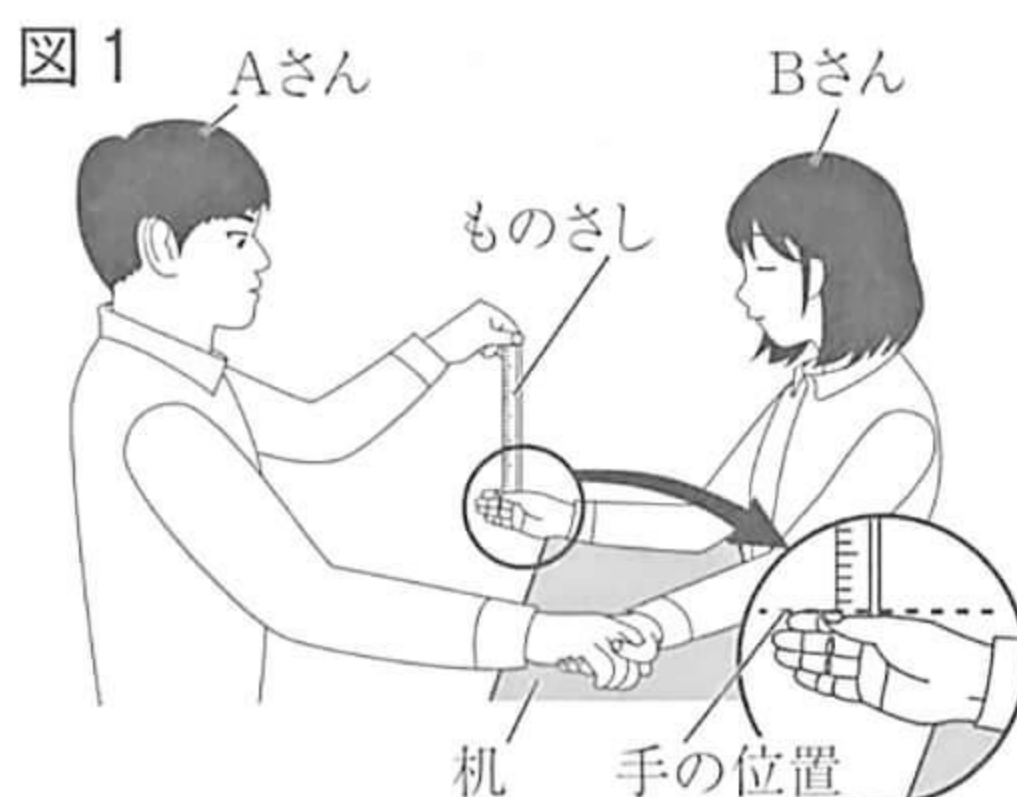


表1

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
ものさしが落下した距離 [cm]	19.0	20.8	18.5	20.0	19.2

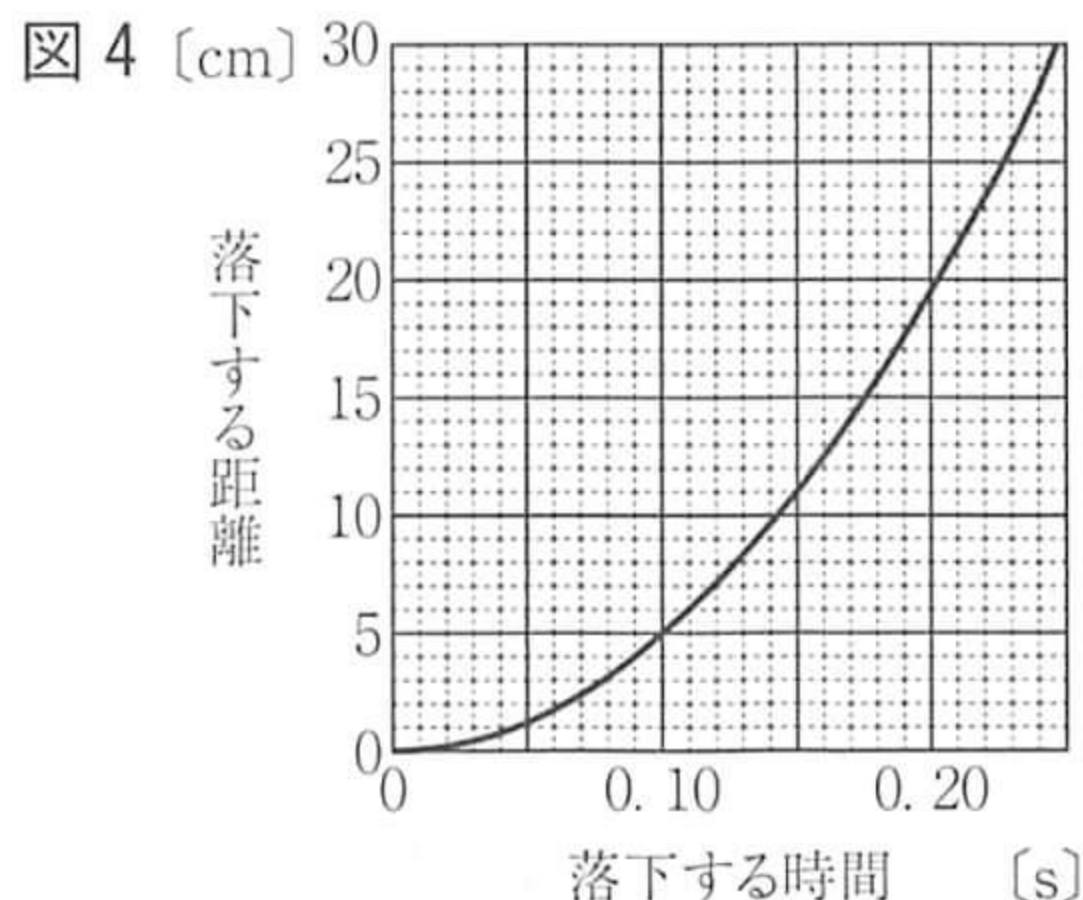
- (1) 図3は、Bさんがつないだ手を強くにぎられてから、刺激が信号に変えられ、反対側の手でものさしをつかむまでの、信号が伝わる経路を示したものである。図3の a , b にあてはまる末しょう神経の名称をそれぞれ書きなさい。

図3 にぎられた手の皮ふ → a → 中枢神経 → b → 反対側の手の筋肉

- (2) 実験においてより正しい値を求めるためには、[実験]の⑤、⑥のように繰り返し測定し、平均値を求める必要がある。その理由を簡潔に述べなさい。

- (3) 図4は、30 cm のものさしが落下する時間と落下する距離の関係を示したものである。図4と、[実験]の⑥で求めた距離の平均値から、手を強くにぎられてから反対側の手でものさしをつかむまでの時間として最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。

- | | |
|----------|----------|
| 1 0.19 秒 | 2 0.20 秒 |
| 3 0.21 秒 | 4 0.22 秒 |



- (4) 手で熱いものにふれたとき、熱いと感じる前に思わず手を引っこめる反応は、反射の一つであり、危険から体を守ることに役立っている。この反応が、[実験]の③の下線部のような意識して起こす反応に比べて、短い時間で起こるのはなぜか。「せきずい」という語を用いて、その理由を簡潔に述べなさい。

- 6 Yさんは、酸とアルカリの反応について調べるために、次の実験を行った。下の(1)～(4)に答えなさい。

[実験1]

- ① 2%の塩酸4 cm³を入れた試験管に、緑色のBTB溶液を数滴加え、黄色に変化した。この試験管にマグネシウムリボンを入れると、図1のAのように、気体が発生した。
- ② ①の試験管に、こまごめピペットで2%の水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと、図1のBのように、しだいに気体の発生が弱くなった。
- ③ さらに水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、図1のC、Dのように、気体が発生しなくなり、水溶液の色が緑色に変化した後、青色になった。

図1

	A	B	C	D
試験管のようす	マグネシウムリボン	こまごめピペット		
水溶液の色	黄色	黄色	緑色	青色
気体の発生	さかんに発生した。	発生が弱くなった。	発生しなくなった。	

Yさんは、酸とアルカリの種類をかえて、[実験2]を行った。

[実験2]

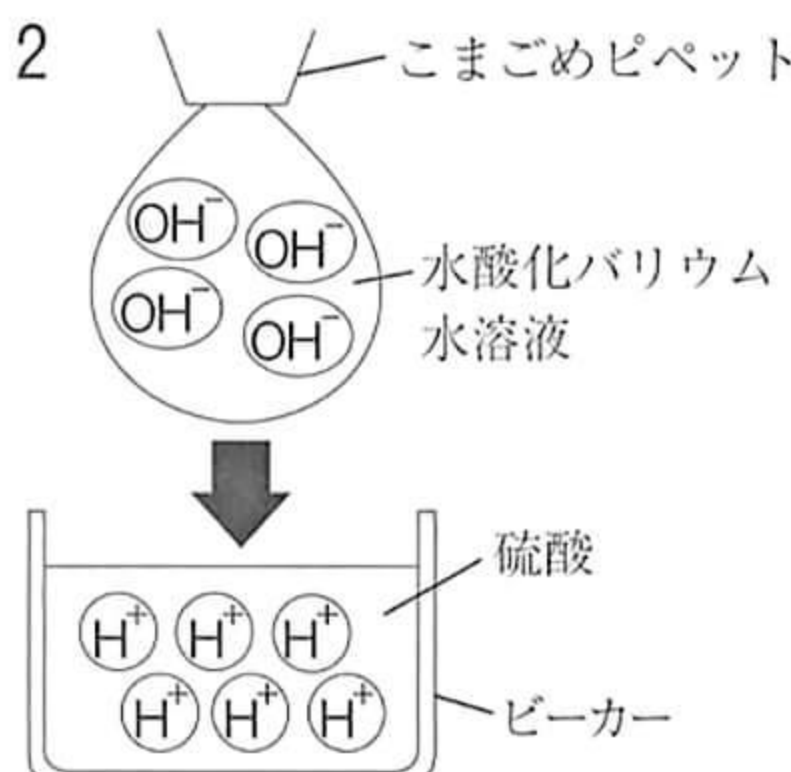
- ① うすい硫酸をビーカーに入れた。
- ② ①のビーカーに、こまごめピペットでうすい水酸化バリウム水溶液を少しずつ加えた。

- (1) [実験1]の①で発生した気体の性質として最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。
- 1 フェノールフタレイン溶液を赤色に変化させる。 2 特有の刺激臭がある。
- 3 ものを燃やすはたらきがある。 4 空気より密度が小さい。

- (2) 水300 gに水酸化ナトリウムを加えて、[実験1]の②の下線部をつくった。このとき、加えた水酸化ナトリウムは何gか。小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

- (3) [実験1]で起こった、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応を化学反応式で書きなさい。

図2



- (4) 図2は、[実験2]の②の操作をモデルで示したものである。図2のように、水素イオン(H⁺)が6個存在する硫酸に、水酸化物イオン(OH⁻)が4個存在する水酸化バリウム水溶液を加えたとする。

このとき、反応後にビーカー内に残っている「バリウムイオン」と「硫酸イオン」の数はいくつになるか。次のア～キからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 0個 イ 1個 ウ 2個 エ 3個
- オ 4個 カ 5個 キ 6個

〔水酸化バリウム水溶液に含まれているバリウムイオンと、硫酸に含まれている硫酸イオンは、示していない。〕

- 7 小球の運動について調べるために、次の実験を行った。小球とレールの間の摩擦や空気の抵抗はないものとして、あとの(1)～(4)に答えなさい。

[実験]

- ① 図1のように、目盛りをつけたレールを用いて、斜面と水平面がなめらかにつながった装置を作り、0の目盛りの位置を P_0 点とした。

図1



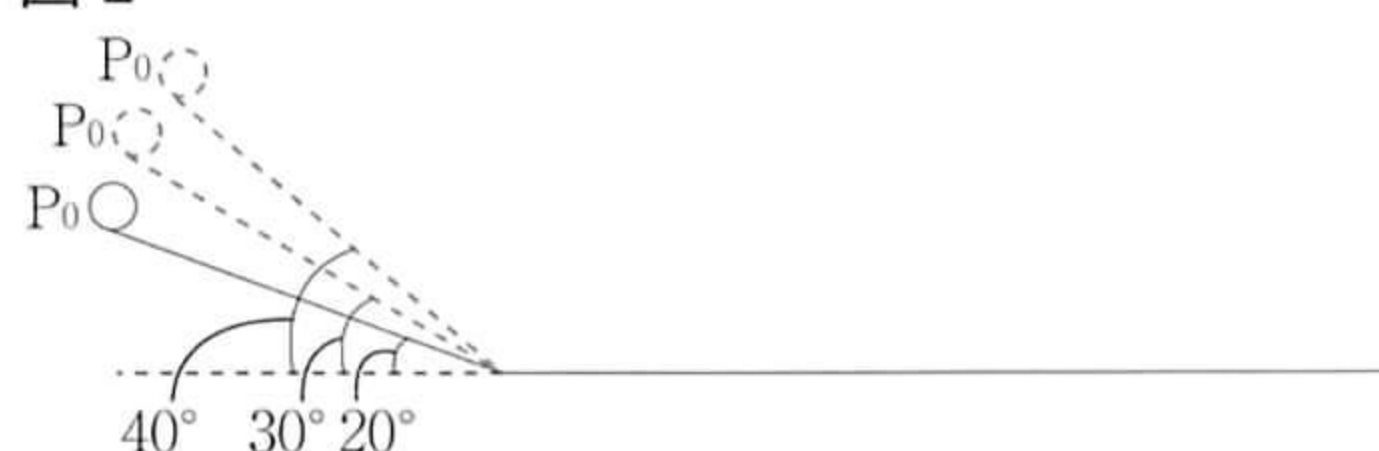
- ② 斜面の角度を 20° にした。

- ③ 小球を P_0 点に置いた。

- ④ 小球から静かに手をはなした。このときの小球の運動をビデオカメラで撮影した。

- ⑤ 図2のように、②の斜面の角度を 30° 、 40° にかえて、②～④の操作を繰り返した。

図2

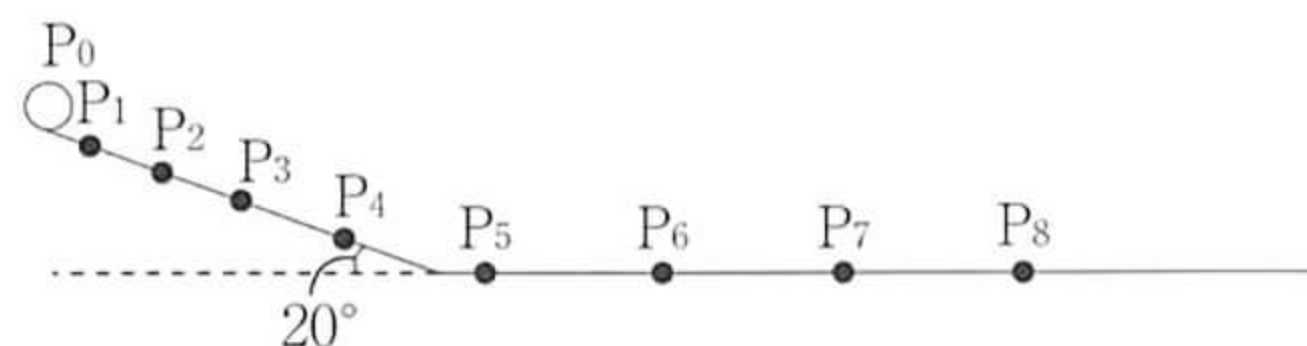


[装置と小球を模式的に表している。]

- ⑥ 表1は、小球を手からはなして0.1秒後、0.2秒後、0.3秒後、・・・、0.8秒後の小球の位置をそれぞれ P_1 、 P_2 、 P_3 、・・・、 P_8 とし、2点間の小球の移動距離をまとめたものである。

なお、図3は、斜面の角度を 20° としたときの小球の位置を示したものである。

図3



[装置と小球を模式的に表している。]

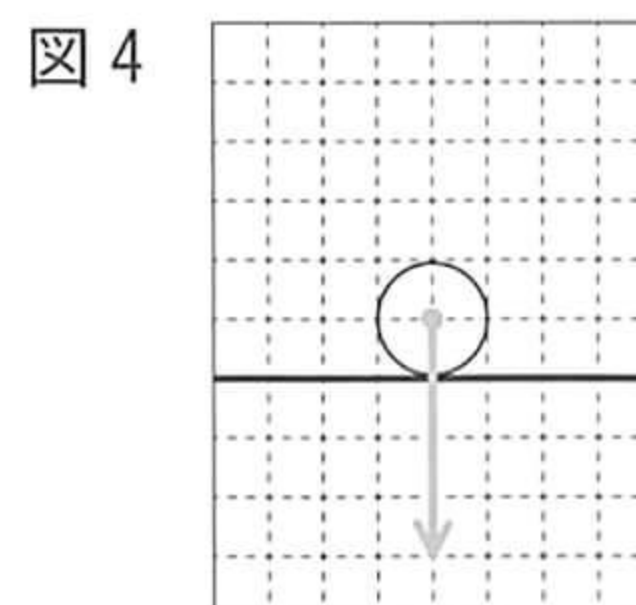
表1

斜面の 角 度	2点間の小球の移動距離 [cm]							
	P_0P_1	P_1P_2	P_2P_3	P_3P_4	P_4P_5	P_5P_6	P_6P_7	P_7P_8
20°	1.7	5.0	8.4	11.7	14.8	15.3	15.3	15.3
30°	2.5	7.4	12.3	17.0	18.5	18.5	18.5	18.5
40°	3.1	9.4	15.7	20.6	21.0	21.0	21.0	21.0

- ⑦ 表1から、斜面を下る小球の速さは一定の割合で大きくなるが、斜面の角度を大きくすると、速さの変化の割合が大きくなることが確かめられた。

- (1) 斜面の角度を 20° としたときの P_2P_3 間の平均の速さは、 P_1P_2 間の平均の速さの何倍か。
表1から、小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。

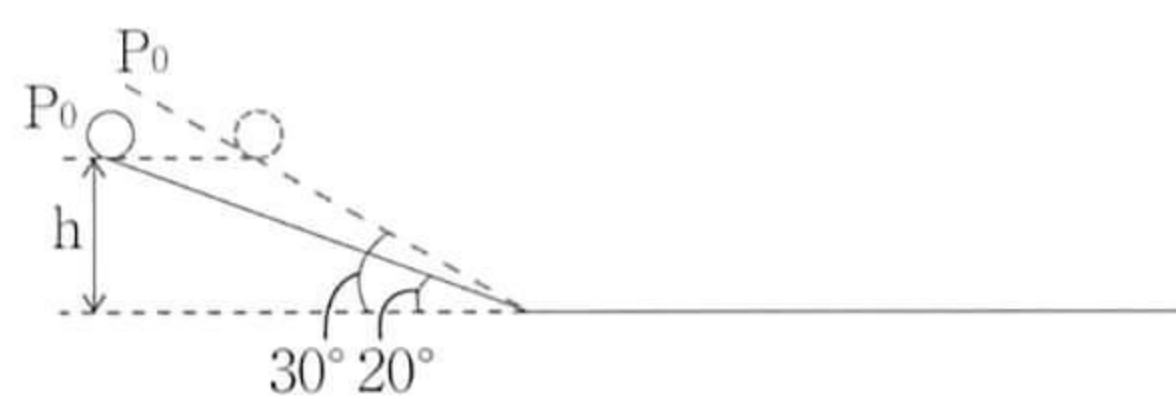
- (2) 図4は、 P_6 の位置で水平面上を運動している小球にはたらく重力を矢印で表したものである。重力以外に小球にはたらく力を、図4に矢印でかきなさい。なお、作用点を「 \bullet 」で示すこと。



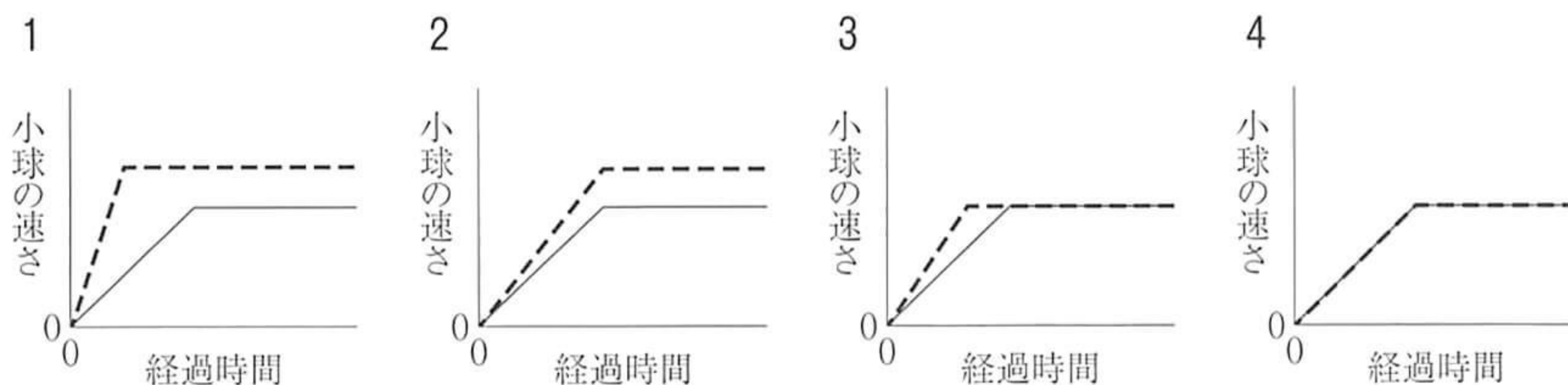
- (3) [実験] の⑦の下線部のようにになるのはなぜか。理由を簡潔に述べなさい。

- (4) 図1の装置を用いて、図5のように、斜面の角度を 20° にし、小球を高さ h の位置から静かにはなした。次に、斜面の角度を 30° にかえ、小球を高さ h の位置から静かにはなした。このときの「小球の速さ」と小球をはなしてからの「経過時間」の関係を表すグラフとして、最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。

図5



[装置と小球を模式的に表している。]



[———は 20° のときの小球の速さを、-----は 30° のときの小球の速さを表している。]

- 8 Yさんは、地層の重なりや広がりに興味をもち、次の観察と調査を行った。あとの(1)～(4)に答えなさい。

[観察]

- ① 砂、れき、火山灰の層がみられる地層を、(ア)ルーペで観察し、粒の大きさを調べた。
- ② 火山灰を採集し、ルーペで観察すると、(イ)多数の鉱物が含まれていた。

別のある地域の地層について、インターネットを用いて次の[調査]を行った。

[調査]

- ① ある地域の㊸地点、㊹地点、㊺地点、㊻地点の柱状図を収集し、図1のようにまとめた。
- ② この地域の標高を調べ、図2のようにまとめた。

図1

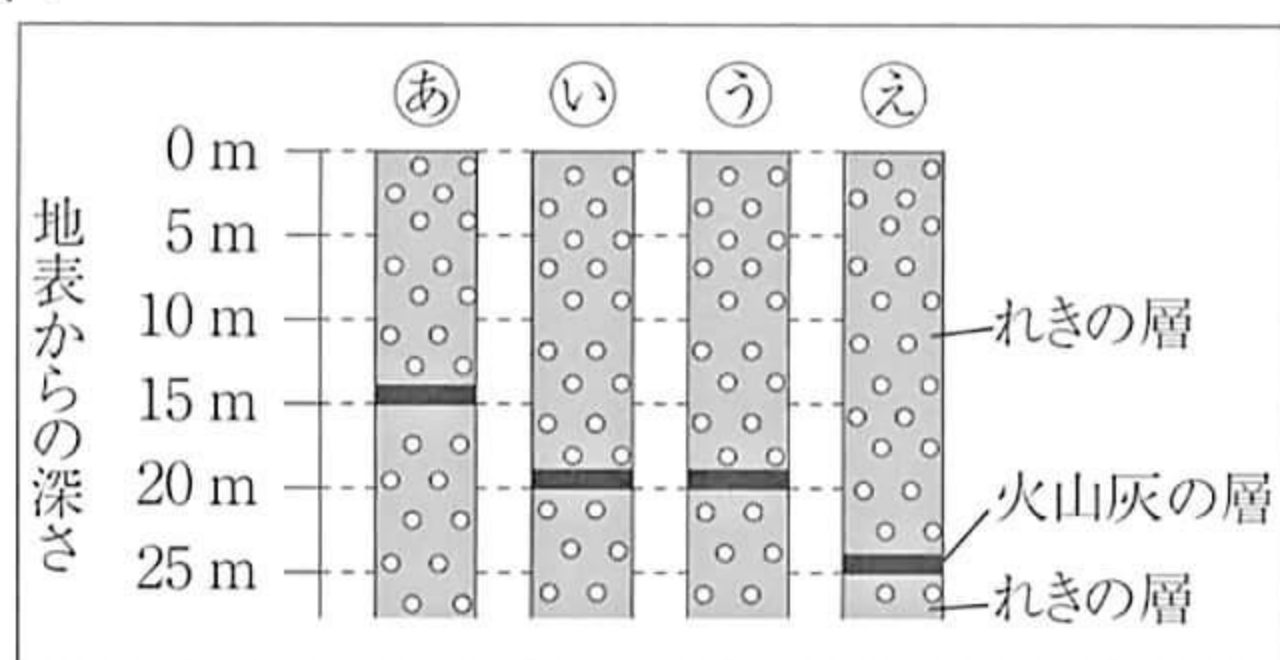
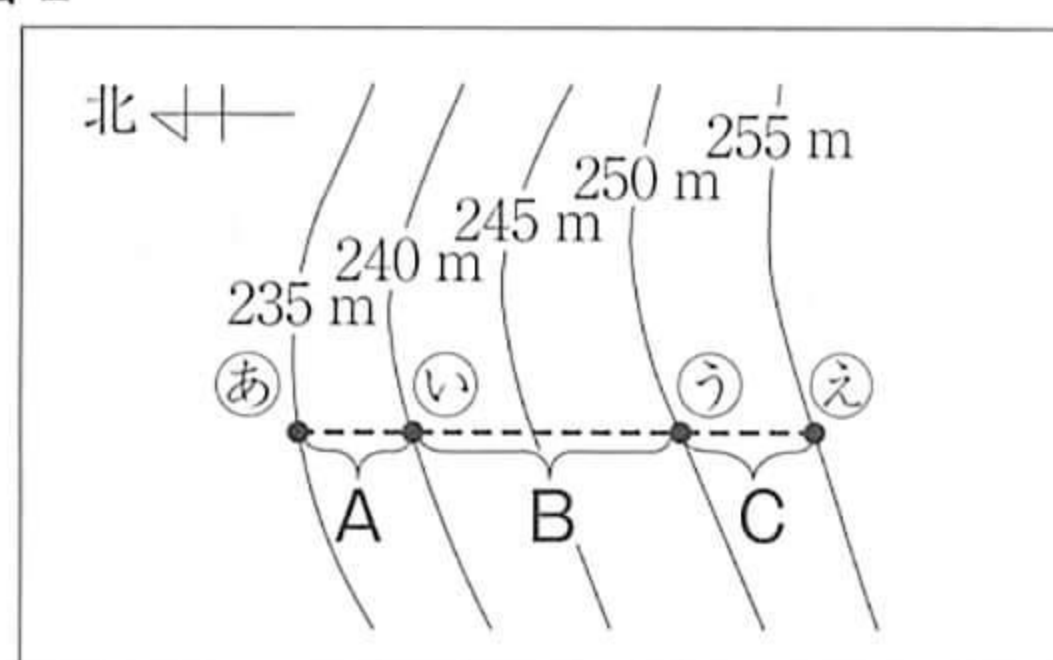


図2



Yさんは、T先生と、図1, 2を見ながら、次の□□□□のような会話をした。

Yさん： この地域にも火山灰の層がみられますね。

T先生： この火山灰の層は、現在の九州地方の火山が約7300年前に噴火したときにふき出した火山灰が堆積したものであることが分かっているそうです。

Yさん： そうすると、火山灰の層の下にある、れきの層は、約7300年前以前に堆積したということですね。

T先生： そのとおりです。火山灰の層は、(ウ)離れた地層を比較する手がかりになりますね。

Yさん： はい。各地点の柱状図とこの地域の標高をもとに、火山灰の層を水平方向につなげてみたところ、(エ)火山灰の層がずれているところがあることもわかりました。

T先生： よく気づきましたね。

- (1) 下線(ア)について、地表に現れている地層を観察するときのルーペの使い方として、最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。
- 1 ルーペは目に近づけて持ち、地層に自分が近づいたり離れたりしてピントを合わせる。
 - 2 ルーペは目から離して持ち、地層に自分が近づいたり離れたりしてピントを合わせる。
 - 3 自分の位置を固定し、ルーペを地層に近づけたり離したりしてピントを合わせる。
 - 4 自分の位置を固定し、地層と自分の中間の位置にルーペを構えてピントを合わせる。

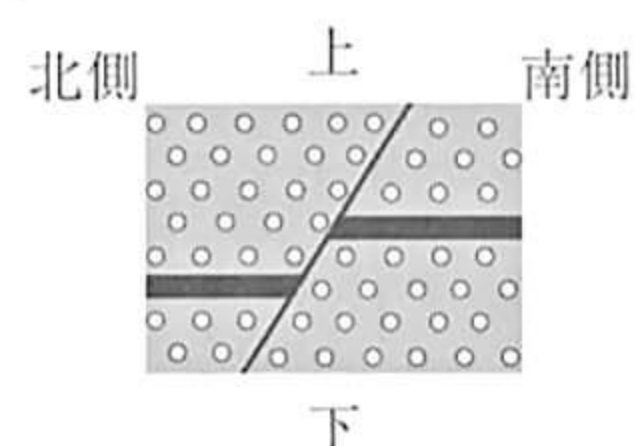
- (2) 下線(イ)は、「有色の鉱物」と「無色・白色の鉱物」に分けられる。「無色・白色の鉱物」を、次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

1 キ石 2 チョウ石 3 カクセン石 4 カンラン石

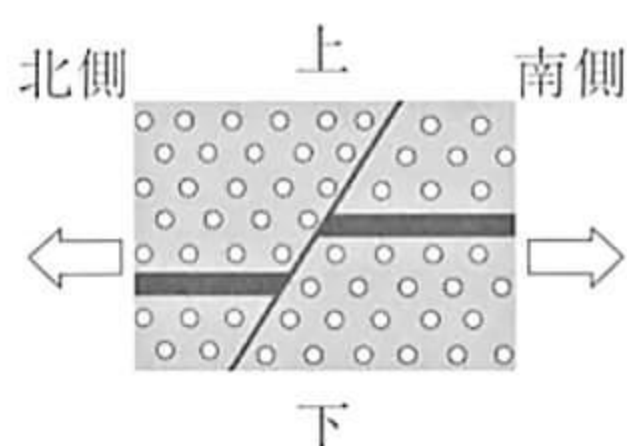
- (3) 火山灰の層が、下線(ウ)となるのはなぜか。簡潔に述べなさい。

- (4) 下線(エ)のようになっている原因は、㊸地点から㊹地点の間に、図3の模式図のような断層が1か所あるからである。この断層による火山灰の層のずれは、図2のA～Cのいずれかの「区間」の下にある。その「区間」として最も適切なものを、図2のA～Cから選び、記号で答えなさい。ただし、この地域の火山灰の層は水平に堆積しているものとする。

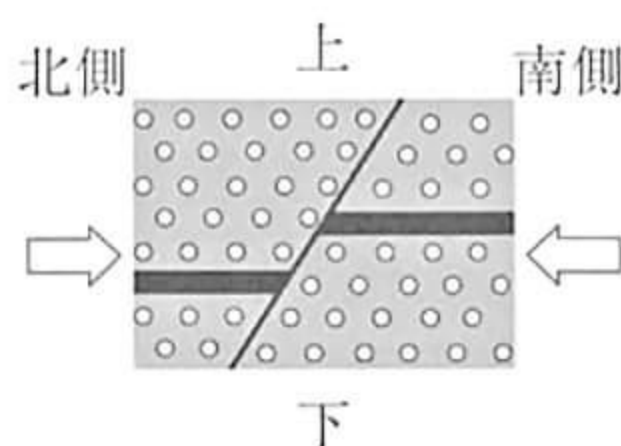
図3



1



2



[□⇒ は地層にはたらいた力の向きを示している。]

- 9 AさんとBさんは、消化を促す胃腸薬にタンパク質を分解する消化酵素が含まれていることを知り、そのはたらきを調べようと考え、次の作業と実験を行った。あとの(1)～(4)に答えなさい。

胃腸薬と、(ア)タンパク質を主成分とする脱脂粉乳（牛乳からつくられる加工食品）を用意し、胃腸薬のはたらきについて次の仮説を立て、下の作業と実験を行った。

<仮説Ⅰ> 白くにごった脱脂粉乳溶液は、胃腸薬によって徐々に分解され透明になる。

[作業]

液の「透明の度合い」を測定するために、図1のような二重十字線をかいた標識板をつくり、図2のようにメスシリンダーの底に標識板をはりつけた「装置」をつくった。

この装置で透明の度合いを測定する手順を図3のようにまとめた。

図1

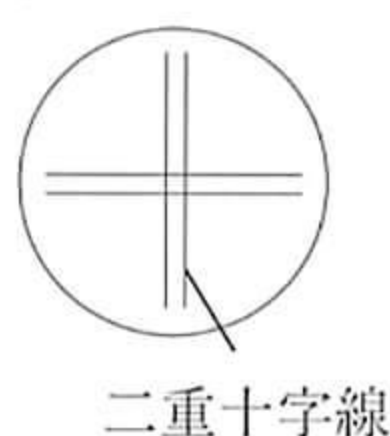


図2

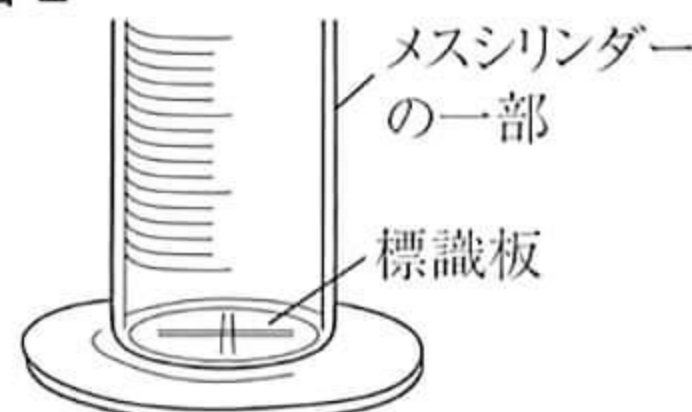


図3

<透明の度合いを測定する手順>

- 1 下の図のように、矢印⇨の方向から標識板を見ながら、装置に液を注ぐ。
- 2 二重十字線がはっきり見えなくなったところで注ぐのをやめる。
- 3 このときの液の深さをものさしではかって透明の度合いとする。

⇒ 深いほど、透明の度合いが大きい。



[実験1]

- ① 三角フラスコに水と胃腸薬を入れてよく混ぜ、「酵素液」とした。
- ② ビーカーに水 90 mL と脱脂粉乳 0.5 g を入れてよく混ぜ「脱脂粉乳溶液」とし、図4のように、①の三角フラスコと一緒に40℃の水を入れた水そうに入れた。
- ③ 酵素液 10 mL を②のビーカーに加え、よく混ぜると同時にストップウォッチのスタートボタンを押した。
- ④ 0分、1分、2分、・・・、10分経過したときに、ビーカーからとった液の透明の度合いを、[作業] でつくった装置を用いて測定した。
- ⑤ 結果を表1にまとめた。透明の度合いは、時間の経過とともに大きくなった。

図4

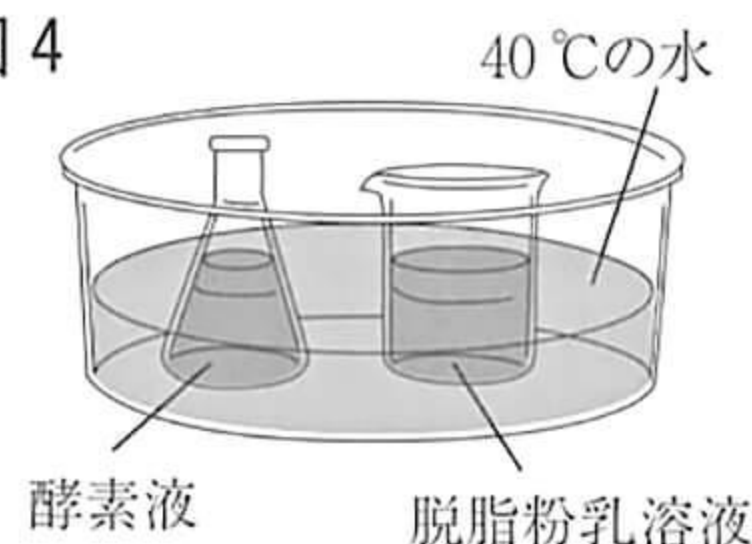


表1

経過した時間 [分]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
透明の度合い [mm]	8	8	8	9	11	13	16	20	25	31	37

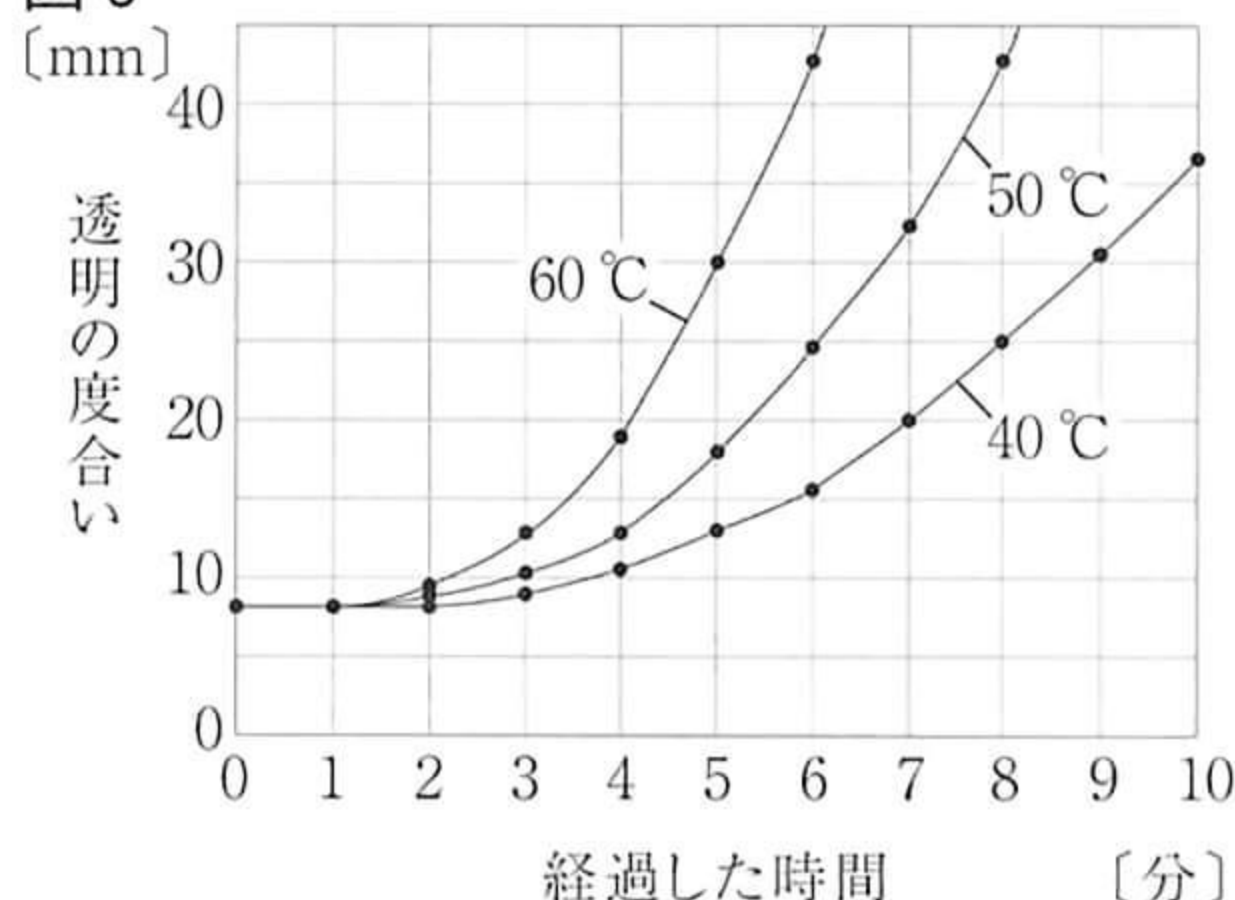
AさんとBさんは、さらに、次の仮説を立て、下の実験を行った。

<仮説Ⅱ> 胃腸薬のはたらきの強さは、温度が高いほど大きくなる。

[実験2]

- ① [実験1] の②の水そうの水温を50℃、60℃にかえて、[実験1] と同様の操作を行った。
- ② 結果を、[実験1]の結果と合わせて、図5のようにまとめた。

図5



- (1) 下線(ア)は有機物であり，砂糖やほかの有機物と同じように，燃やすとある気体を発生する。酸素が十分ある条件で有機物を燃やしたときに，水蒸気以外に共通して発生する気体を化学式で書きなさい。
- (2) 脱脂粉乳溶液が白くにごって見えるのは，脱脂粉乳溶液にタンパク質の分子が多数集まってできた粒子が含まれており，この粒子に光が当たっていろいろな方向にはね返るためである。光がでこぼこした面に当たって，いろいろな方向にはね返ることを何というか。答えなさい。
- (3) <仮説Ⅰ>を正しく検証するためには，[実験Ⅰ]の対照実験を行う必要がある。次の文が，その対照実験の計画を示したものとなるように，あに入る物質と，いに入る適切な語句を書きなさい。

[実験Ⅰ]の③においてビーカーに加える液を あ 10 mL にかえ，②～④の操作と同様の操作を行い，ビーカー内の液が い であることを確かめる。

- (4) AさんとBさんは，図5をもとに，<仮説Ⅱ>が正しいと言えるかどうかについて，次の のような会話をした。Bさんの発言が，<仮説Ⅱ>が正しいと言える根拠を示したものとなるように，図5をもとにして， に入る適切な語句を書きなさい。

Aさん： 胃腸薬のはたらきの強さは，透明の度合いが変化するのにかかる時間を比較することで判断することができるよね。

Bさん： はい。例えば，透明の度合いが20 mmから30 mmになるまでの時間は， ね。

Aさん： そうだね。だから，仮説Ⅱは正しいと言えるね。