

1 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ 背骨をもつ動物をセキツイ動物という。表は、セキツイ動物の5つのグループ（なかま）のいずれかに属している動物の特徴についてまとめたものである。

表

特徴 \ 動物名	メダカ	ウサギ	A	イモリ	ハト
呼吸のしかた	えら呼吸	肺呼吸	肺呼吸	B	肺呼吸
体 温	変温動物	恒温動物	変温動物	変温動物	恒温動物
子の生まれ方	卵生	<u>胎生</u>	卵生	卵生	卵生

問1 表のメダカが属するグループは魚類である。表のAに入る動物名と、その動物が属するグループの組み合わせとして最も適当なものは、次のどれか。

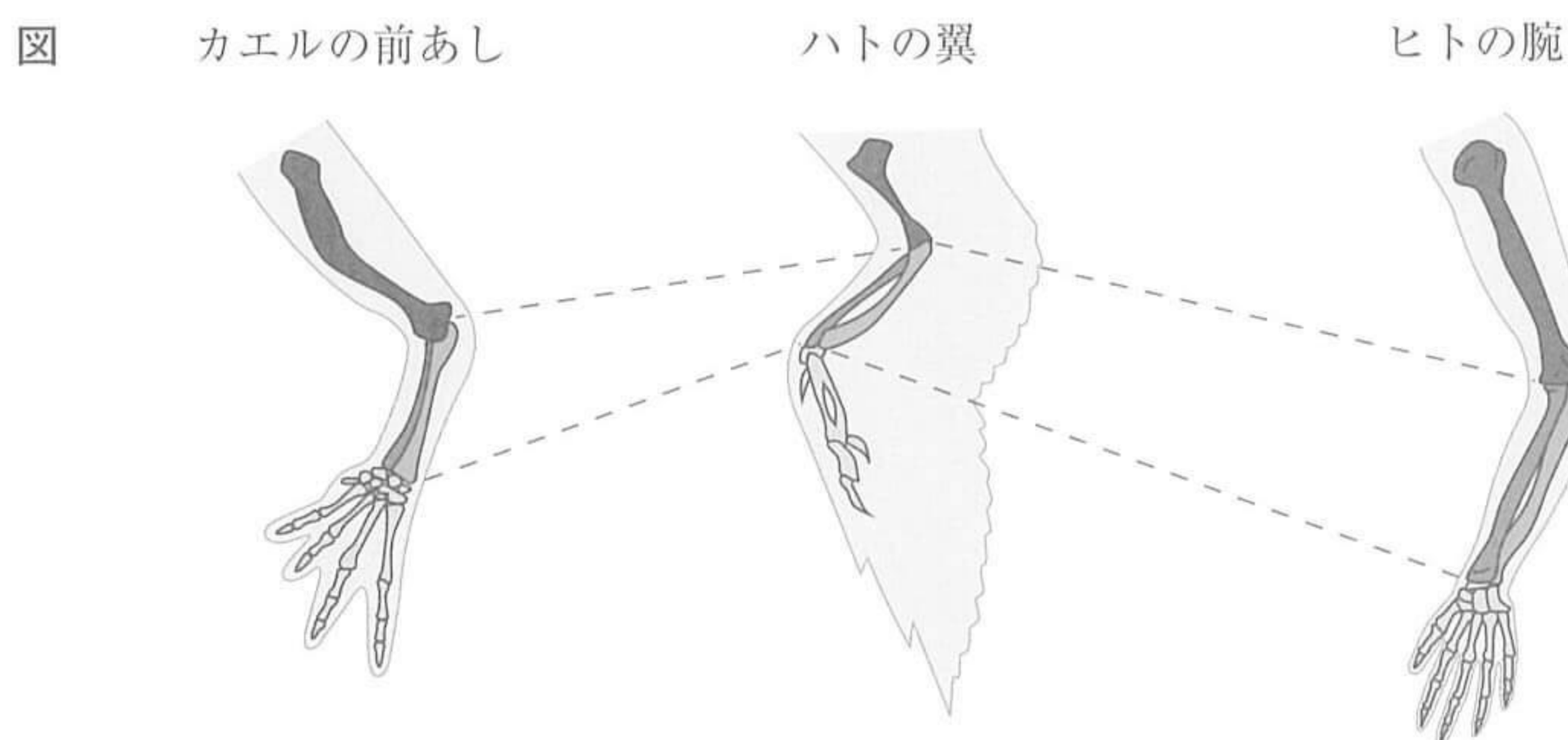
- ア トカゲ・ハチュウ類      イ カンガルー・ホニユウ類  
ウ ワニ    ・両生類      エ ペンギン    ・鳥類

問2 表のBに入るイモリの呼吸のしかたについて、子はおもにえら呼吸を行うが、親は2通りの呼吸を行う。イモリの親が行う呼吸のしかたを2通り答えよ。

問3 表の下線部の胎生とは何か。子が生まれる前に育つ場所にふれて説明せよ。

問4 背骨をもたない動物を無セキツイ動物という。無セキツイ動物の中で、体を支えたり保護したりする外骨格をもつ、カニやカブトムシなどの動物をまとめて何というか。

Ⅱ 生物は、長い年月をかけて進化したと考えられている。図は、カエルの前あし、ハトの翼、ヒトの腕をそれぞれ骨格が分かるように示した模式図である。

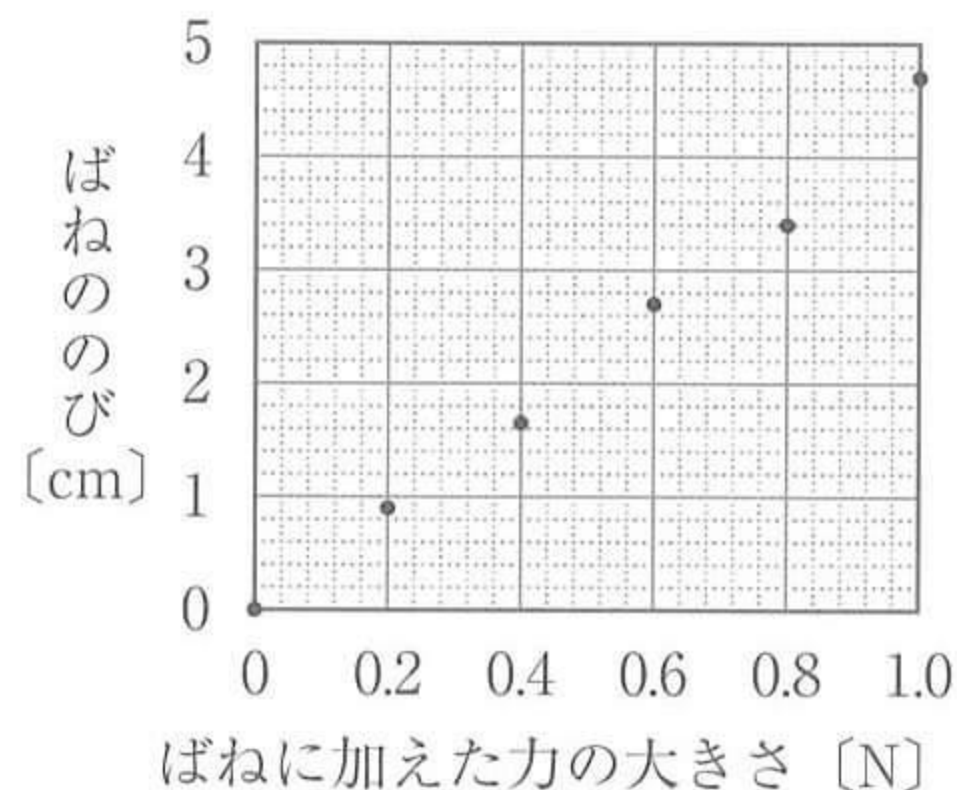


問5 図のように、現在の外形やはたらきは異なるが、基本的なつくりに通点があり、もとは同じものから変化したと考えられる体の部分がある。生物が進化した証拠の一つとしてあげられる、このような体の部分を何というか。

**2** 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ 図1は、ばねに質量の異なるおもりをつるし、ばねに加える力の大きさを変えて、ばねののびを測定し、その測定値を点（・）で記入したものである。

図1



問1 次の文は、図1に関して説明したものである。

（ ① ）、（ ② ）に適する語句を入れ、文を完成せよ。

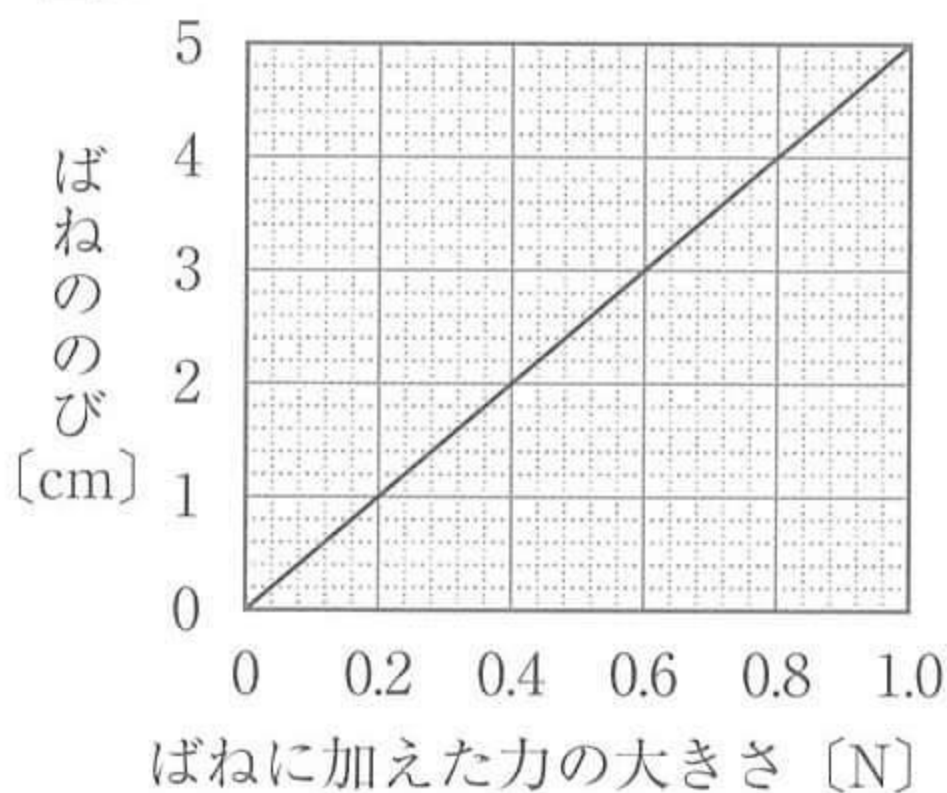
図1から、点（・）はほぼ、原点を通る一直線上にあることが分かります、ばねののびが、ばねに加えた力の大きさに（ ① ）することが分かる。この関係を（ ② ）の法則という。

問2 問1の説明文中の下線部について、実際には誤差のため、図1のすべての測定値の点（・）が一直線上にあるわけではない。図1に直線を引くときの注意点を述べた文として最も適当なものは、次のどれか。

- ア ばねに加えた力の大きさが1.0 Nのときの点（・）を通るように、原点から直線を引く。
- イ すべての点（・）のなるべく近くを通るように、原点から直線を引く。
- ウ すべての点（・）が線上か線より下にくるように、原点から直線を引く。
- エ すべての点（・）が線上か線より上にくるように、原点から直線を引く。

Ⅱ 磁力（磁石の力）の大きさを調べるために、ばねに加えた力の大きさとばねののびの関係が図2のようなばねを使って、次の手順1、手順2で測定を行った。手順2の結果については、下の表のとおりである。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、磁力は磁石間にはたらくもの以外は考えないものとする。

図2



手順1 図3のように、質量20 gの小さな磁石Aをばねにつるして静止させ、ばねののびを測定した。

手順2 図4のように、ばねにつるした磁石AのS極を、水平な床の上に固定した磁石BのN極に近づけて静止させ、磁石Aと磁石Bの距離と、ばねののびを測定した。

表

磁石Aと磁石Bの距離 [cm]	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
ばねののび [cm]	5.0	2.8	2.0	1.6	1.4

問3 手順1で、ばねののびは何 cm か。

問4 手順2で、磁石Aと磁石Bの距離が2.0 cmのときの磁石Bが磁石Aを引く磁力の大きさは、磁石Aと磁石Bの距離が4.0 cmのときの磁力の大きさの何倍か。

図3

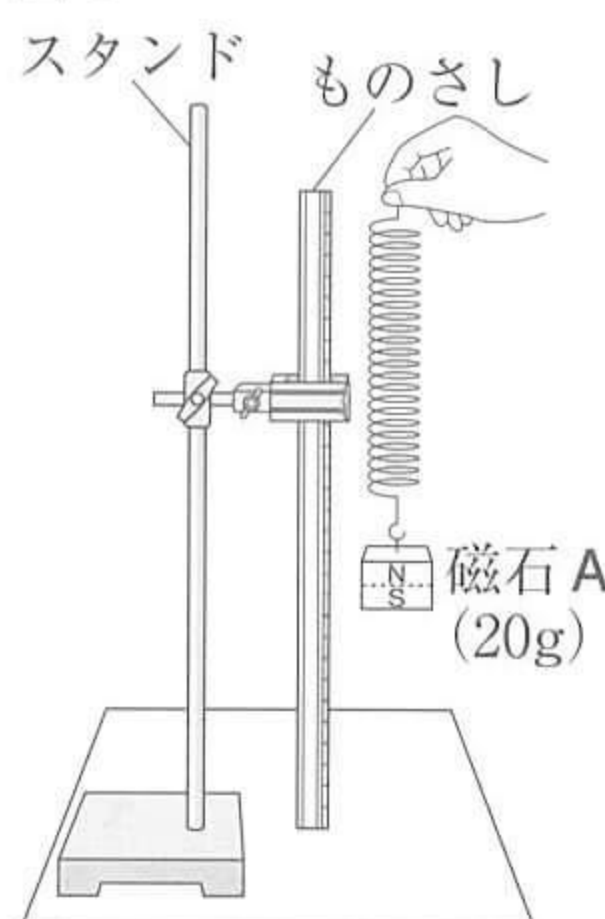
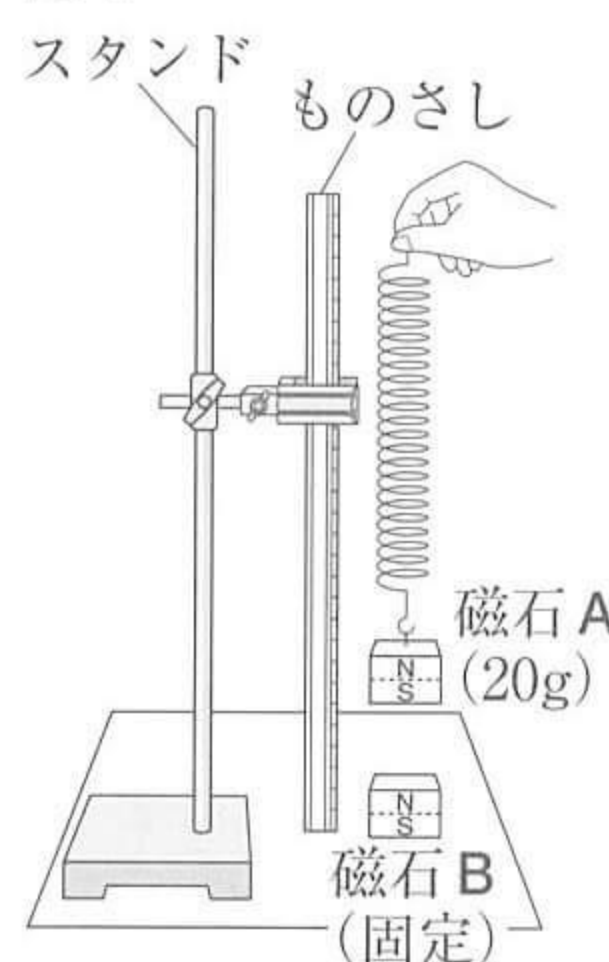


図4





**3** 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

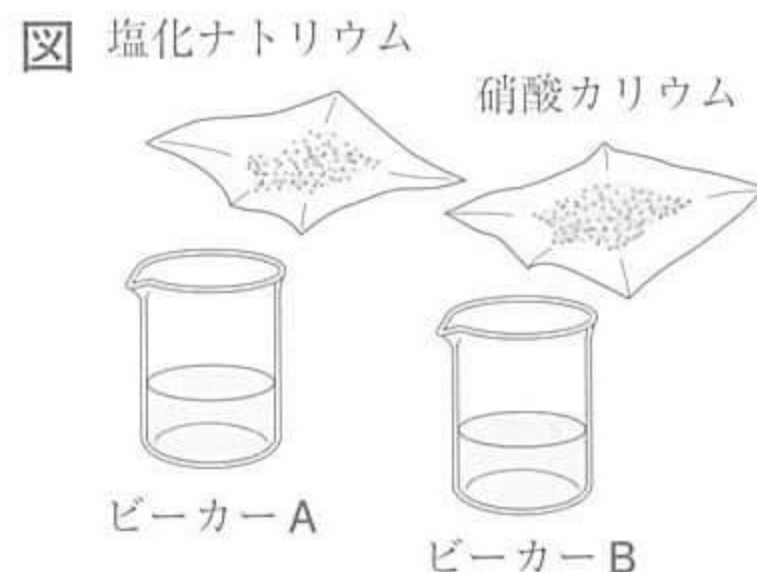
【実験】 水に溶けた物質を、再びとり出せるかどうか調べるために、次の手順1～3で実験を行った。

下の表は、塩化ナトリウムと硝酸カリウムの溶解度を示したものである。ただし、溶解度は水100 gに溶ける物質の最大の質量〔g〕の値を表す。

手順1 図のように、ビーカーAとビーカーBにそれぞれ60℃の水100 gを入れ、ビーカーAに塩化ナトリウムの結晶を、ビーカーBに硝酸カリウムの結晶をそれぞれ35 g入れ、すべて溶けるまでかき混ぜた。

手順2 ビーカーAとビーカーBの水溶液の温度が10℃になるまでゆっくりと冷却した。

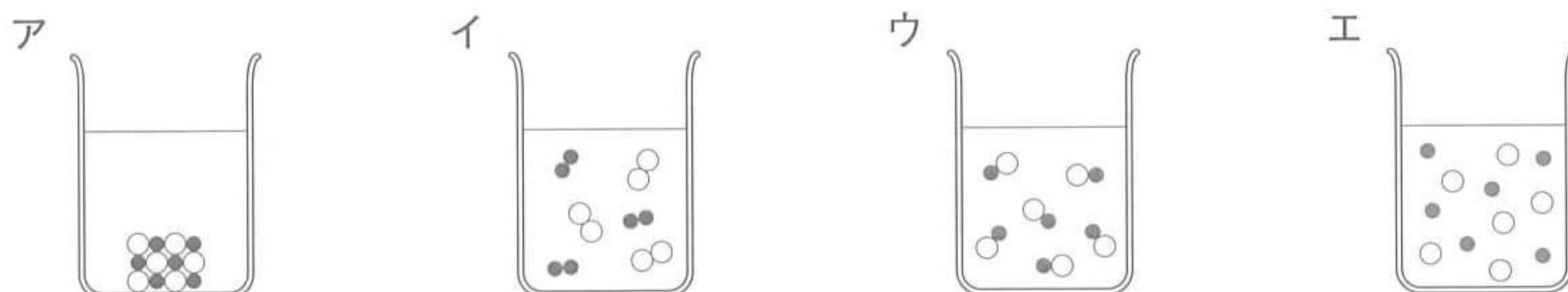
手順3 手順2のあと、ビーカーAの水溶液では結晶が出てこなかったが、ビーカーBの水溶液では結晶が出てきたので、その結晶をろ過によってとり出した。



表

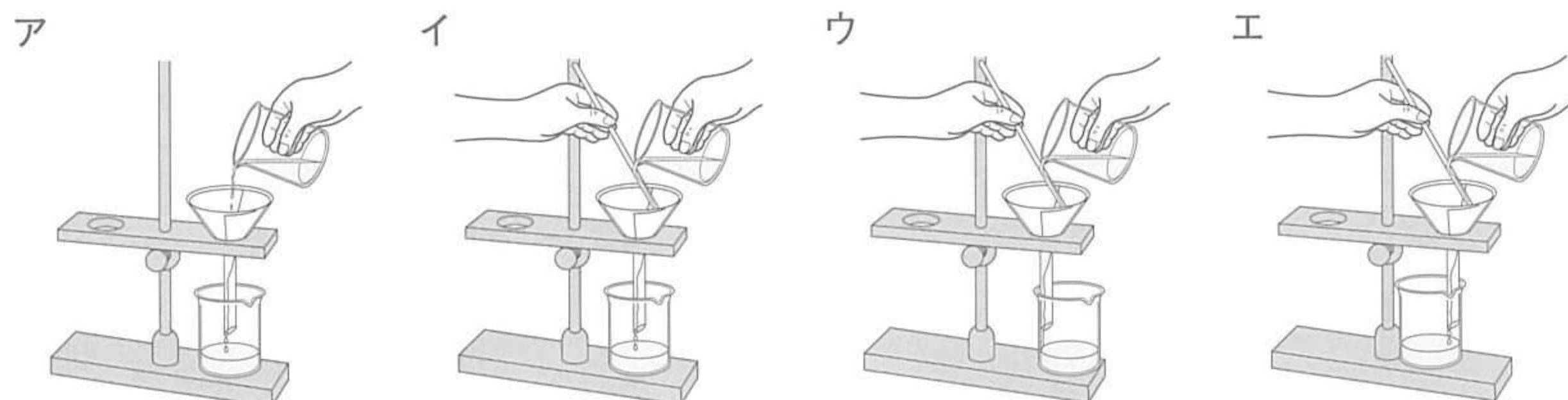
水の温度〔℃〕	0	10	20	40	60
塩化ナトリウム	38	38	38	38	39
硝酸カリウム	13	22	32	64	109

問1 手順1のビーカーAで、塩化ナトリウムが水に溶けているようすをモデルで表したものとして最も適当なものは、次のどれか。ただし、ナトリウムイオンを●、塩化物イオンを○で示している。



問2 手順2のビーカーBの水溶液の温度が10℃になったとき、ビーカーBの水溶液の質量パーセント濃度は何％か。小数第1位を四捨五入して、整数で答えよ。

問3 手順3のろ過の方法として最も適当なものは、次のどれか。



問4 塩化ナトリウムの結晶は、ある温度の水に溶かしたあと、水溶液の温度を下げて再び結晶としてとり出すことが難しい。その理由を説明せよ。また、塩化ナトリウムの結晶を水溶液の温度を下げてとり出せない場合、他にどのようにしてとり出すことができるか答えよ。

4 健さんと咲さんの会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

健さん：火山灰はどのようなものからできているのかな。

咲さん：じゃあ、今から調べてみよう。まず、火山灰を蒸発皿に入れて、水を加えて指で軽く押し洗いしよう。にごった水をすてて、水がにごらなくなるまで水洗いをくり返してね。

健さん：やっと、水がにごらなくなってきたよ。

咲さん：残った粒を乾燥させて、ペトリ皿に移してみよう。

健さん：火山灰には、小さい粒がたくさん含まれているね。

咲さん：その粒の多くはマグマが冷えて結晶になったもので、( A ) と呼ばれているよ。

( A ) には、セキエイやカンラン石などの種類があるね。結晶の種類から、火山灰のもとになったマグマの特徴がわかるらしいよ。双眼実体顕微鏡を使って、結晶を拡大して見てみよう。

健さん：顕微鏡をのぞいてみると、色については、( B ) の結晶が、ほかの色の結晶と比べて多く入っているね。

咲さん：このことから、この火山灰のもとになったマグマは①ねばりけが強いと考えられるね。この火山灰と同じマグマからできたと考えられる火成岩についても観察してみよう。

健さん：この火成岩のつくりをルーペで見ると、②形がわからないくらい細かい粒やガラス質の部分に、比較的大きな結晶が散らばっているように見えるよ。

咲さん：つくりのようすから、③この火成岩のでき方についてわかるね。

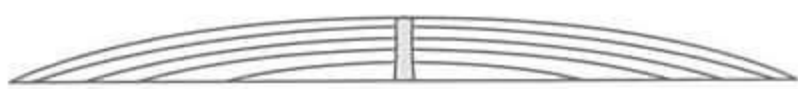
問1 会話文中の ( A ) に適する語句を入れよ。

問2 会話文中の ( B ) に適する語句として最も適当なものは、次のどれか。

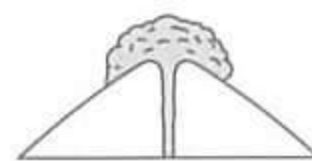
ア 黒色や褐色    イ 黄緑色や褐色    ウ 黒色や濃い緑色    エ 白色や無色

問3 会話文中の下線部①のような特徴をもつマグマによってできる火山について、その断面の形を模式的に表したものとして適当なものを、次の a、b から一つ選び、どのような噴火になることが多いか（噴火のようす）を答えよ。

a



b



問4 会話文中の下線部②のような火成岩のつくりを何というか。

問5 会話文中の下線部③について、この火成岩は、どこでどのようにしてできたと考えられるか説明せよ。



5 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ 図1と図2は、それぞれ被子植物双子葉類の茎と葉の断面の一部を模式的に表したものである。

図1

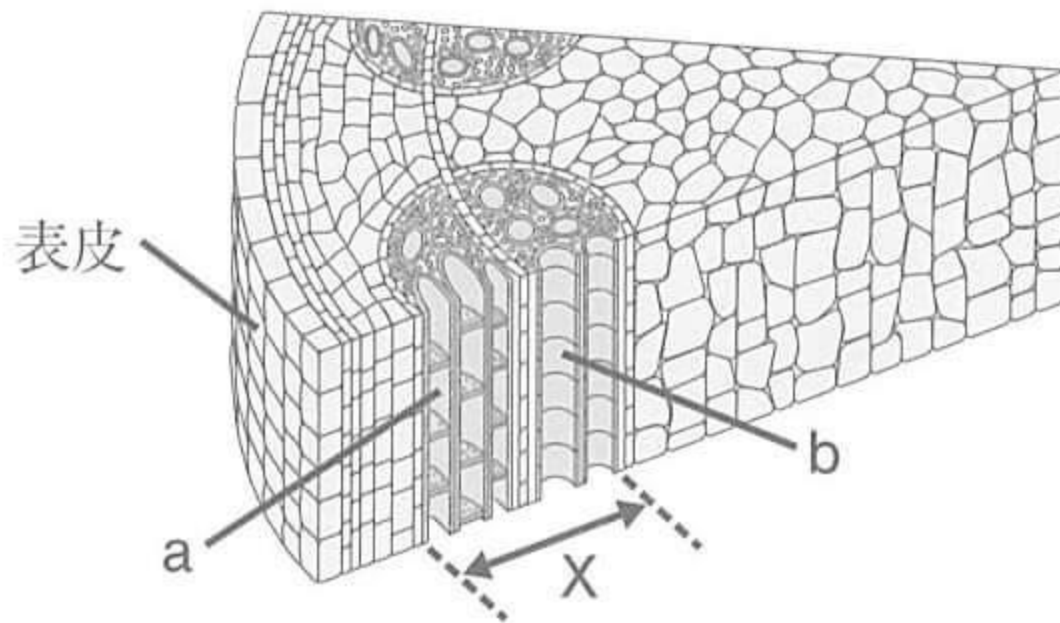
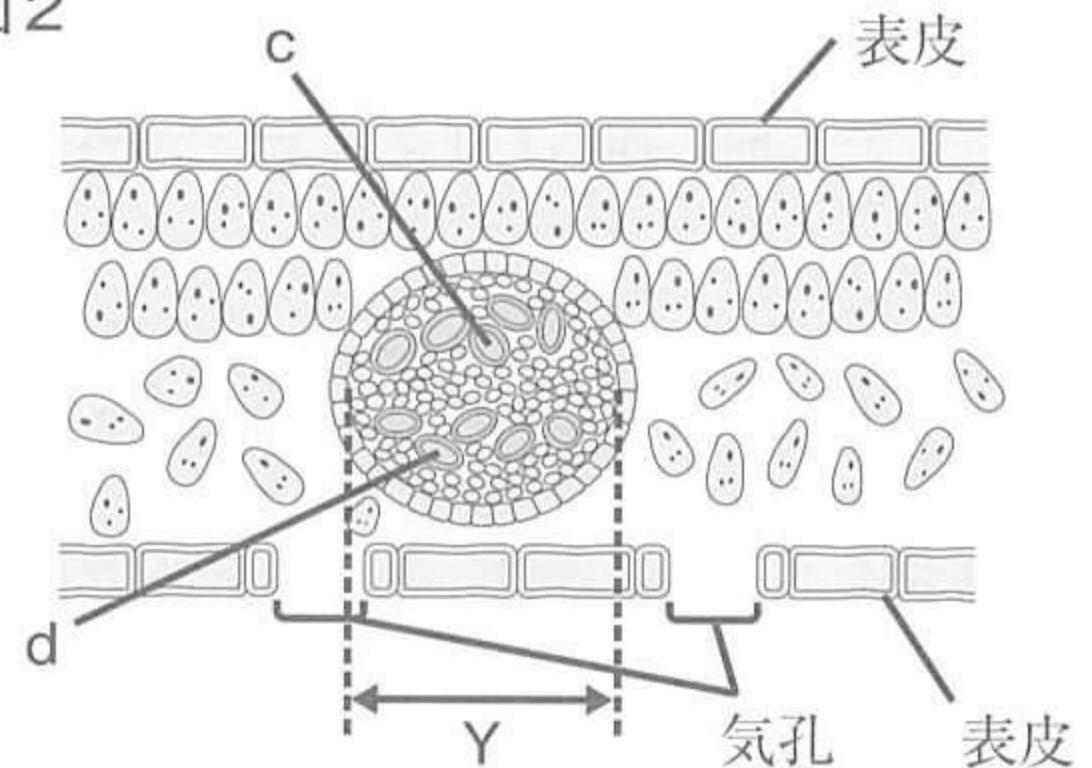


図2



問1 根からとり入れた水などは、茎と葉のどの部分を通るか。茎については図1のa、bから、葉については図2のc、dから、それぞれ一つずつ選べ。

問2 図1のX、図2のYは水や養分の通り道の集まりである。この部分を何というか。

Ⅱ タンポポの葉のはたらきを調べるために、次の手順1～3で実験を行った。

【実験】

手順1 図3のように、試験管Aにはタンポポの葉を入れた状態で、試験管Bには何も入れない状態で、両方の試験管にストローで息をふきこんだ。

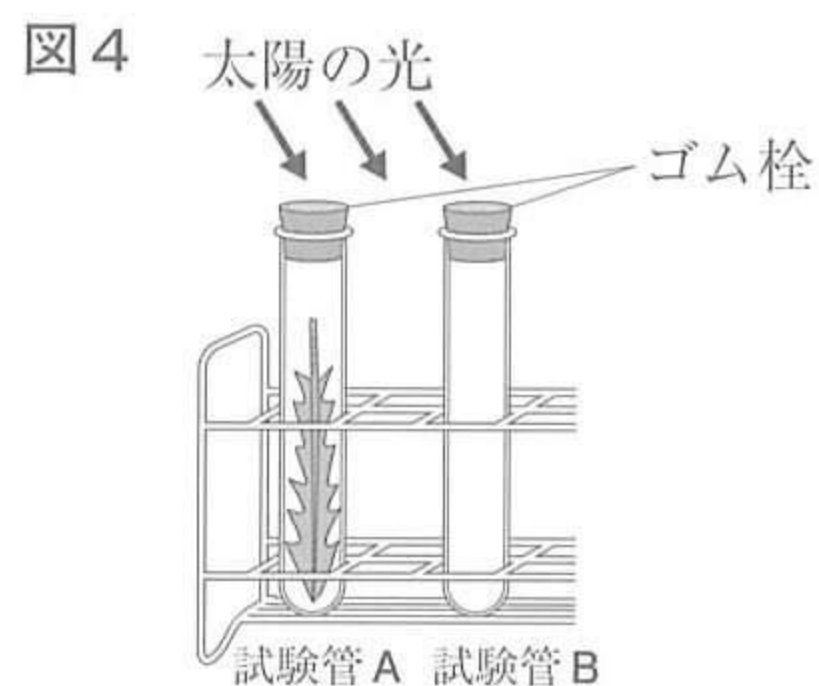
手順2 図4のように、試験管Aと試験管Bにゴム栓をし、太陽の光を30分間当てた。

手順3 試験管Aと試験管Bに、それぞれ静かに少量の石灰水を入れ、再びゴム栓をしてよく振った。

図3



図4



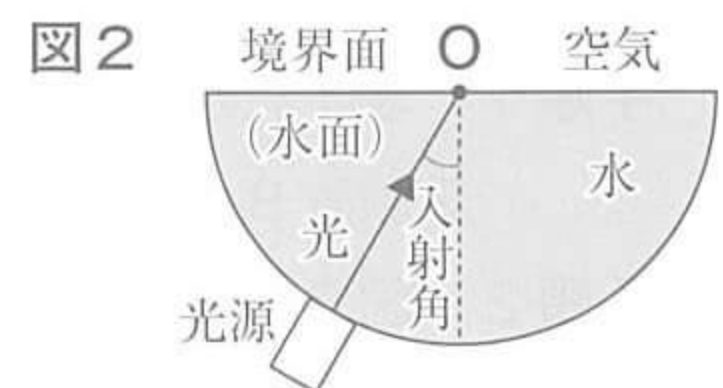
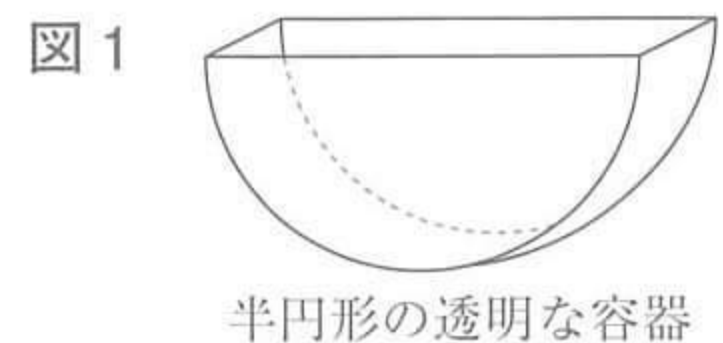
問3 実験でタンポポの葉を入れた試験管Aと何も入れない試験管Bを用意したように、調べたいことの条件を一つだけ変え、それ以外の条件を同じにして行う実験を何というか。

問4 実験についてまとめた次の文の ( ① ) にはAまたはBを、( ② ) には適する語句を、  
③ には適する説明を入れて、文を完成せよ。

手順3の結果、石灰水がより白くにごったのは試験管 ( ① ) である。石灰水のごり方のちがいは、試験管内の ( ② ) の量に関係している。試験管A内と試験管B内で ( ② ) の量にちがいが見られた理由は、試験管A内で、  
③  
と考えられる。

6 次のⅠ、Ⅱ、Ⅲの問いに答えなさい。

Ⅰ 図1は、上部が開いた半円形の透明な容器である。図2は、図1の容器に水を入れ、容器の外側の光源から、境界面(水面)上にある点Oに向かう光の道すじを表したものである。



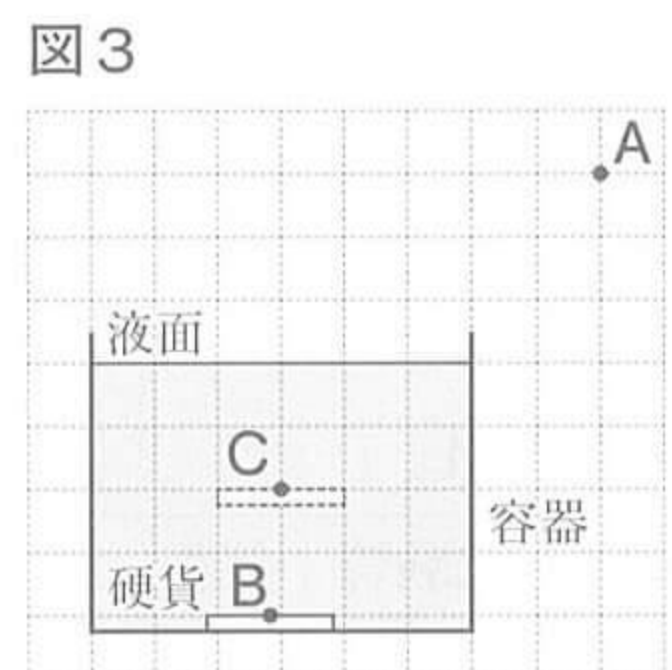
問1 次の文は、図2の点Oに入射させた光について説明したものである。( X )～( Z )に適する語句を下の語群から選び、文を完成せよ。

光は点Oで ( X ) する光と ( Y ) する光に分かれた。( X ) 角は入射角と等しいが、( Y ) 角は入射角より ( Z ) なる。

語群 大きく 小さく 反射 屈折

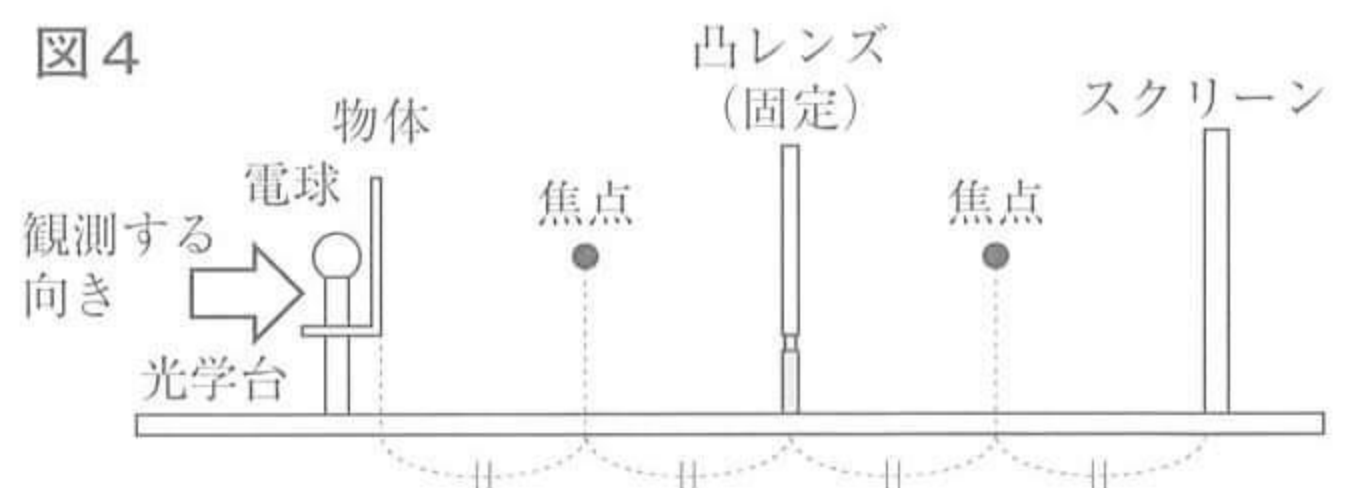
問2 図2の入射角を大きくしていったところ、ある角度を超えたとき、境界面(水面)から空気中に進む光が見られなくなった。このとき、光源から入射させた光は点Oでどうなっているか簡潔に説明せよ。

Ⅱ 図3のように、ある液体を注いだ容器の底に硬貨を置いて、点Aから見たところ、硬貨の中心点Bは点Cにあるように見えた。



問3 硬貨の中心点Bが点Cの位置に見えたことをふまえて、点Bから点Aに向かう光の道すじを解答用紙の図3にかけ。

Ⅲ 図4のように、光学台上に電球、「4」の数字がくり抜かれた板状の物体、凸レンズ、スクリーンを設置し、凸レンズは固定する。物体とスクリーンを動かし、物体、スクリーンともに凸レンズから焦点距離の2倍の位置で止めると、はっきりした像がスクリーンに映った。



問4 スクリーンに図5のような像を映すためには、図4の矢印( ⇨ )の向きから見て、物体をどのように置けばよいか。次のア～エから選べ。

図5



※図4の矢印( ⇨ )の向きから見たスクリーンに映った像





**7** 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

【実験】 2種類以上の物質が結びついて、もとの物質とは性質の異なる別の物質ができる化学変化を化合という。これを確認するために、鉄粉と硫黄を用いて、十分に換気をしながら次の手順1～4で実験を行った。

手順1 表1に示した質量の鉄粉と硫黄を図1のように乳鉢でよく混ぜ合わせてそれぞれ試験管A、試験管B、試験管Cに入れた。

手順2 図2のように、試験管A～Cの中に入れた混合物の上部をそれぞれガスバーナーで加熱した。混合物の上部が赤くなったら加熱をやめ、反応が終わるまで観察した。

手順3 試験管が冷めてから図3のように、それぞれの試験管に磁石を近づけた。次に、試験管A、試験管Bで生成した物質の質量を測定し、結果を表2にまとめた。

手順4 図4のように、反応後の試験管Aの中の物質を少量入れた試験管Dと、反応していない鉄粉と硫黄の混合物を少量入れた試験管Eにうすい塩酸を入れて、反応のようすを観察した。

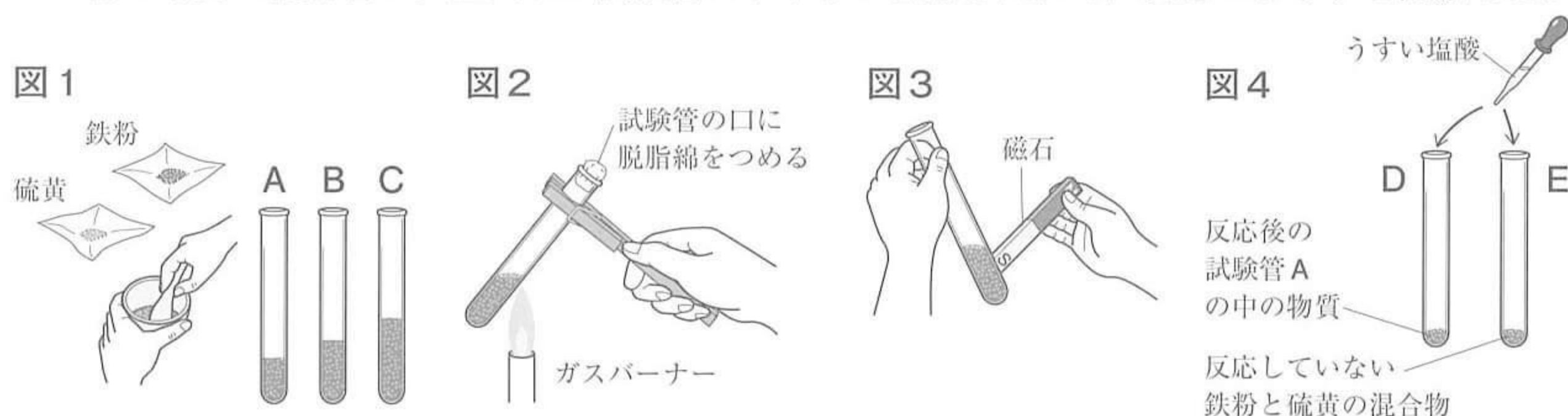


表1

試験管	鉄粉〔g〕	硫黄〔g〕
A	3.5	2.0
B	4.9	2.8
C	9.5	3.6

表2

試験管	磁石に引きつけられるか	鉄と硫黄が反応して生成した物質〔g〕
A	引きつけられなかった	5.5
B	引きつけられなかった	7.7
C	引きつけられた	X

問1 手順2について、鉄と硫黄が化合する反応を化学反応式で書け。

問2 手順2、3について、試験管A、Bでは鉄と硫黄が互いにすべて反応し、試験管Cではどちらかの一部が反応せずに残ったとする。試験管Cで反応せずに残ったものは鉄粉と硫黄のうちどちらか。また、表2の X に入る数値はいくらになると考えられるか。

問3 手順4について、試験管D、Eでは気体が発生した。試験管Dで発生した気体は卵が腐ったようなにおいがし、試験管Eで発生した気体はにおいがしなかった。試験管D、Eで発生した気体として最も適当なものを、次のア～エからそれぞれ選べ。

ア 過酸化水素      イ 水素      ウ 硫化水素      エ 塩化水素

問4 物質の変化を示した次のa～cの文のうち、化合について述べたものはどれか。正しく選択しているものを、下のア～エから選べ。

- a 炭素を燃やすと、二酸化炭素ができる。
- b 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素ができる。
- c ドライアイス加熱すると、二酸化炭素の気体になる。

ア aのみ      イ aとb      ウ bとc      エ aとbとc

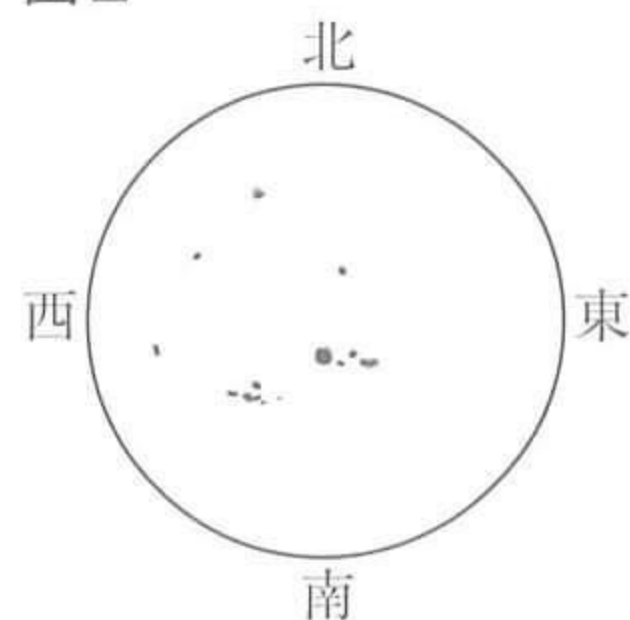
**8** 次の観察について、あとの問いに答えなさい。

【観察】図1のような、太陽投影板をとりつけた天体望遠鏡を用いて、太陽表面のようすを一日おきに観察し、太陽表面に黒いしみのように見える黒点と呼ばれる点の位置や形の変化を調べた。観察は、次の手順1～3で5回、それぞれ別の日に行った。図2は、3回目の観察で記録した黒点のスケッチである。

図1



図2



手順1 天体望遠鏡を太陽に向け、太陽投影板の上に固定した記録用紙に映った太陽の像が、記録用紙にあらかじめかかれた円と一致し、はっきり見えるように調節した。

手順2 映った黒点のようすを記録用紙にスケッチした。

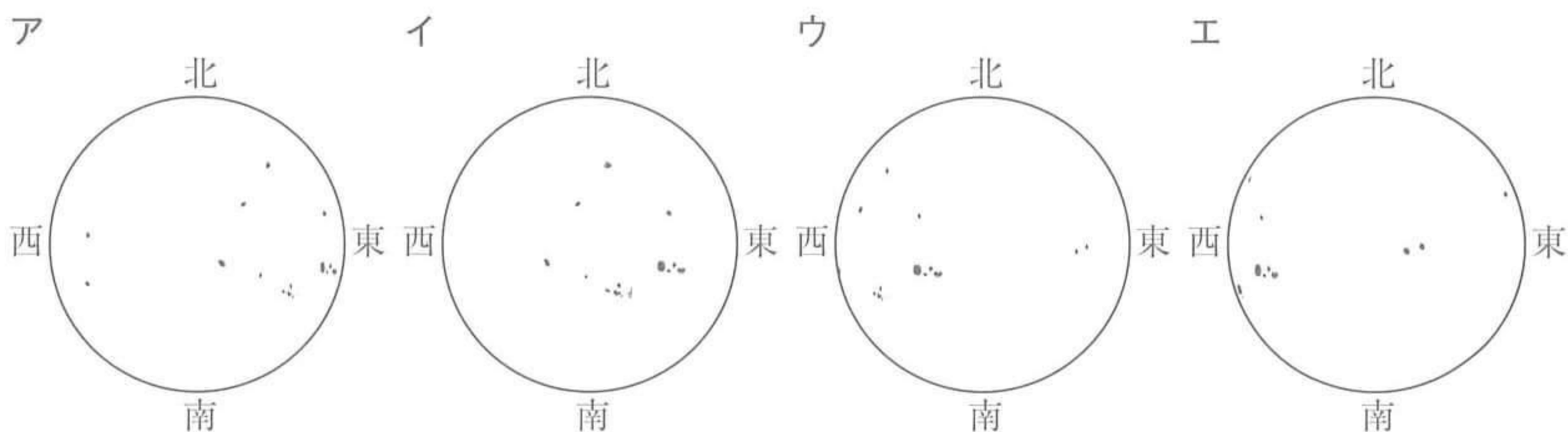
手順3 手順2のあと数分間待って、太陽の像が動いていく方向を確認し、その方向を西として記録用紙に方位を記入した。

問1 太陽のように、自ら光を出している天体のことを何というか。

問2 黒点以外の太陽表面の温度は約6000℃である。黒点部分の温度として最も適当なものは、次のどれか。

ア 約4000℃    イ 約6000℃    ウ 約8000℃    エ 約10000℃

問3 次のア～エは、観察で記録した図2以外の4回の黒点のスケッチである。太陽はほぼ一定の速さで自転しているため、スケッチした黒点の位置は日々少しずつ変化している。地球から見て太陽が自転によって1回転するのに約28日かかるとすると、図2の4日後のスケッチとして最も適当なものは、次のどれか。なお、方位については手順3に従って記入していることに注意すること。



問4 図2や問3のア～エに見られる黒点のようすから、太陽の形が球形であることがわかる。その理由を、一つの黒点に注目し、その黒点の位置と形の変化にふれて説明せよ。

問5 宇宙には、太陽のような天体が数億個から数千億個あつまってできた集団が多数存在する。それらの集団のうち、太陽が所属している、渦を巻いた円盤状の形をした集団を何というか。