

中2理科 V模擬問題集

名前

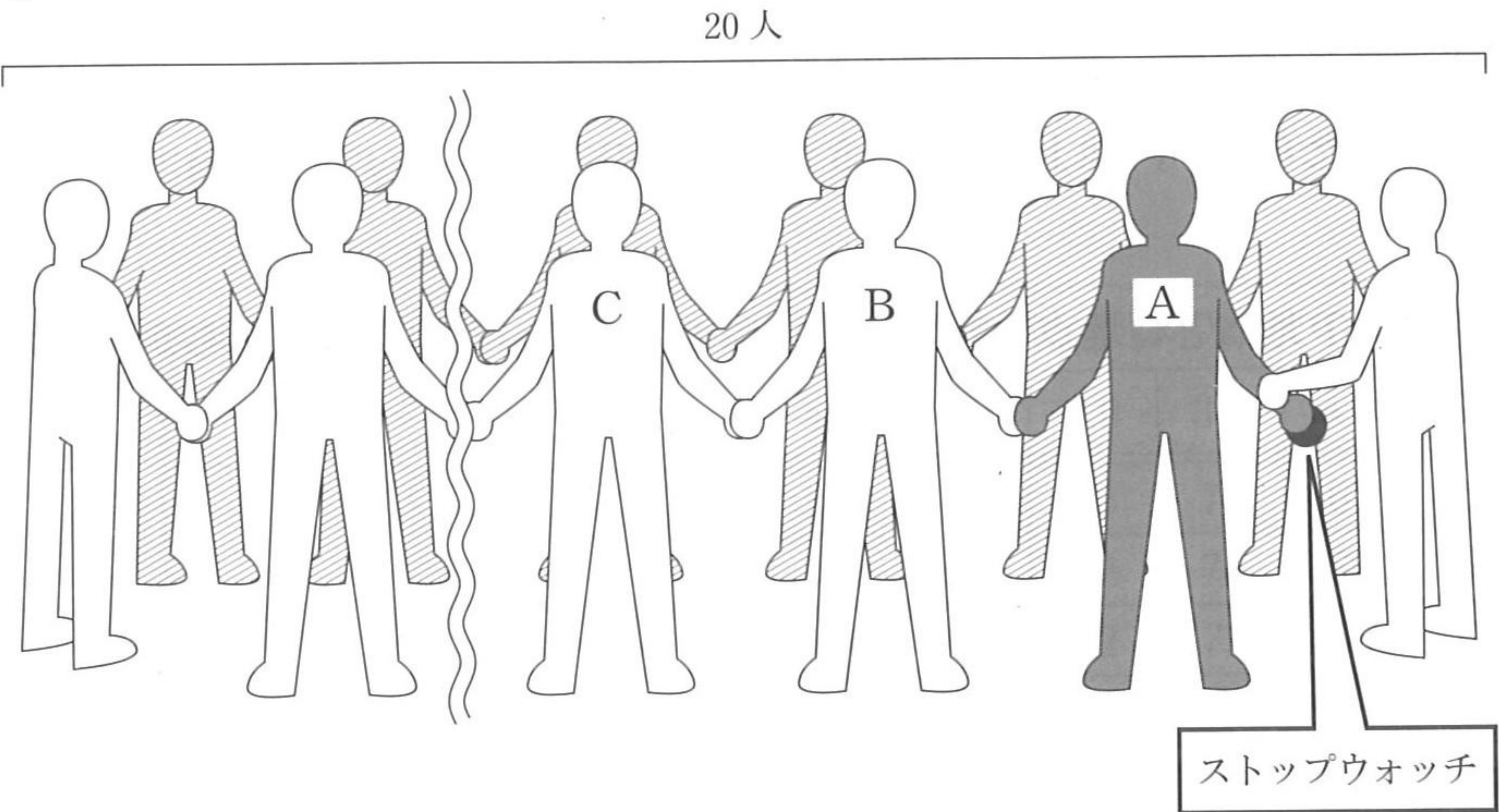
4 刺激の伝わり方について、次の各問に答えよ。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験1＞

- (1) 20人の生徒が、手をつないで輪になった。
- (2) 図1のように、Aさんは右手でストップウォッチを持ち、右手でそのスタートボタンをおすと同時に、左手で、自分の左側にいるBさんの右手をにぎった。
- (3) Bさんは、右手をにぎられたと思ったら、左手で、自分の左側にいるCさんの右手をにぎった。同じように、右手をにぎられた人は、それぞれ左側にいる人の右手を、左手でにぎっていった。
- (4) 最後に、Aさんの右側にいる人がAさんの右手首をにぎったところで、Aさんはストップウォッチのストップボタンをおして、かかった時間を調べた。
- (5) (1)～(4)を3回くり返して行った。

図1



＜結果1＞

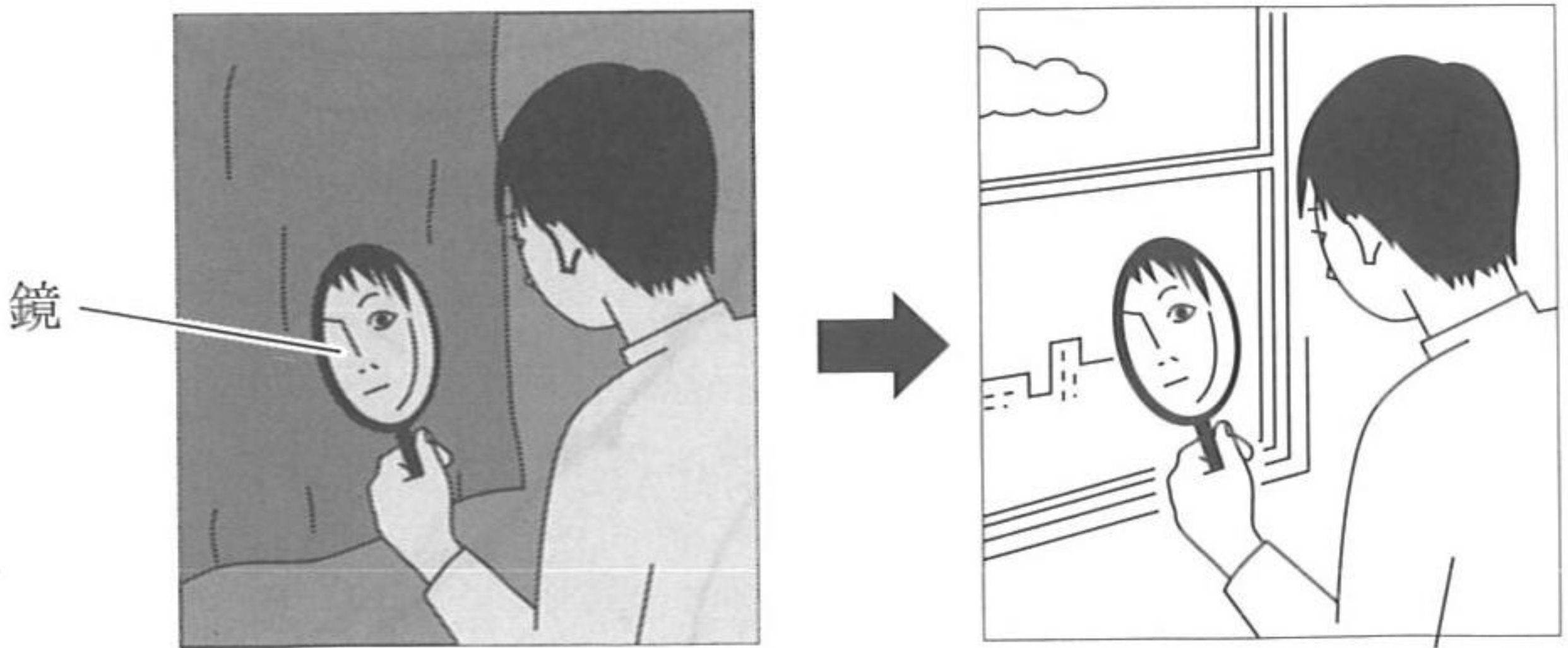
	1回目	2回目	3回目
結果[秒]	5.59	5.39	5.22

次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験2＞

図2のように、うす暗い部屋の中にしばらくいてから、目のひとみの大きさを、鏡を使って確認した。次に、部屋を明るくしてから、同じように、目のひとみの大きさを確認した。

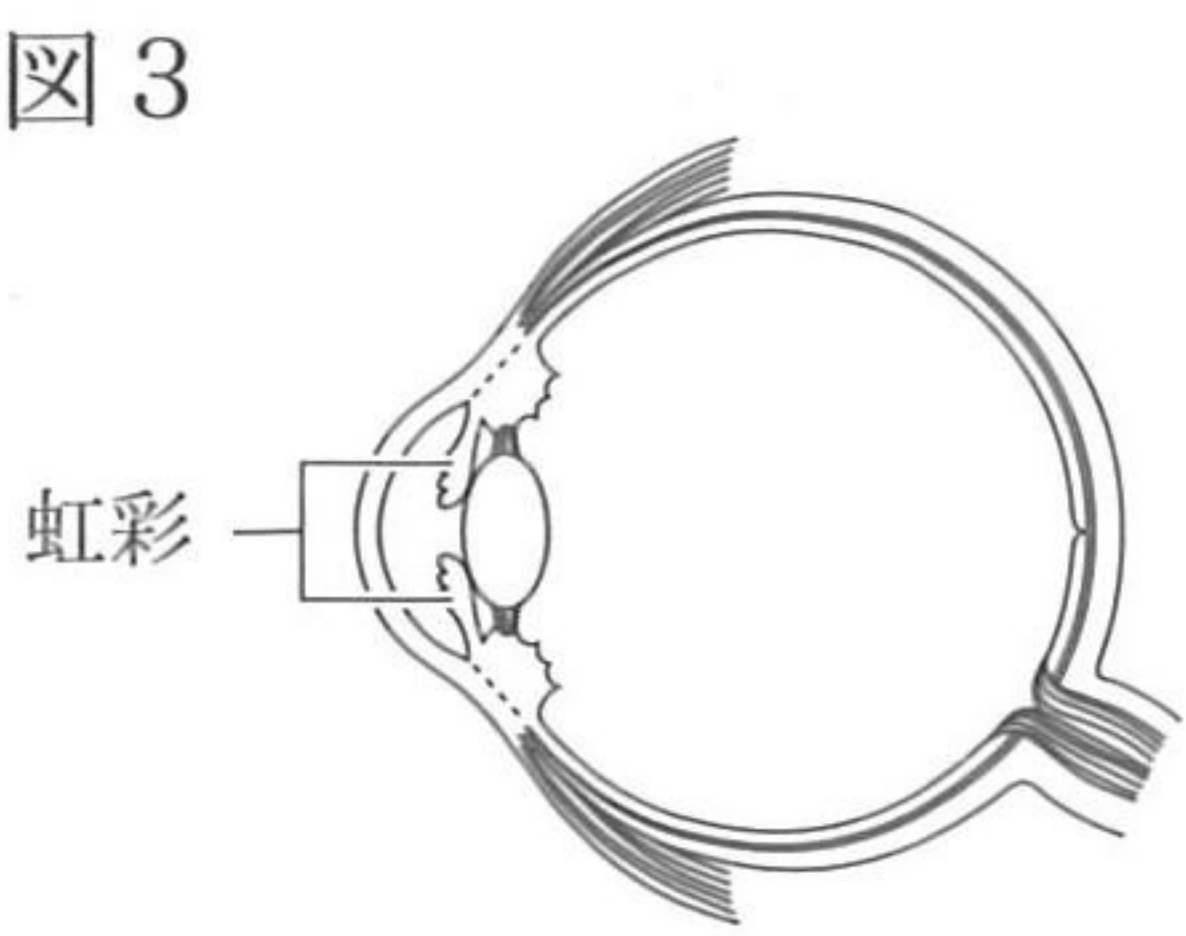
図2



＜結果2＞

部屋が暗いときはひとみが大きく、部屋を明るくしたときはひとみが小さくなっていた。

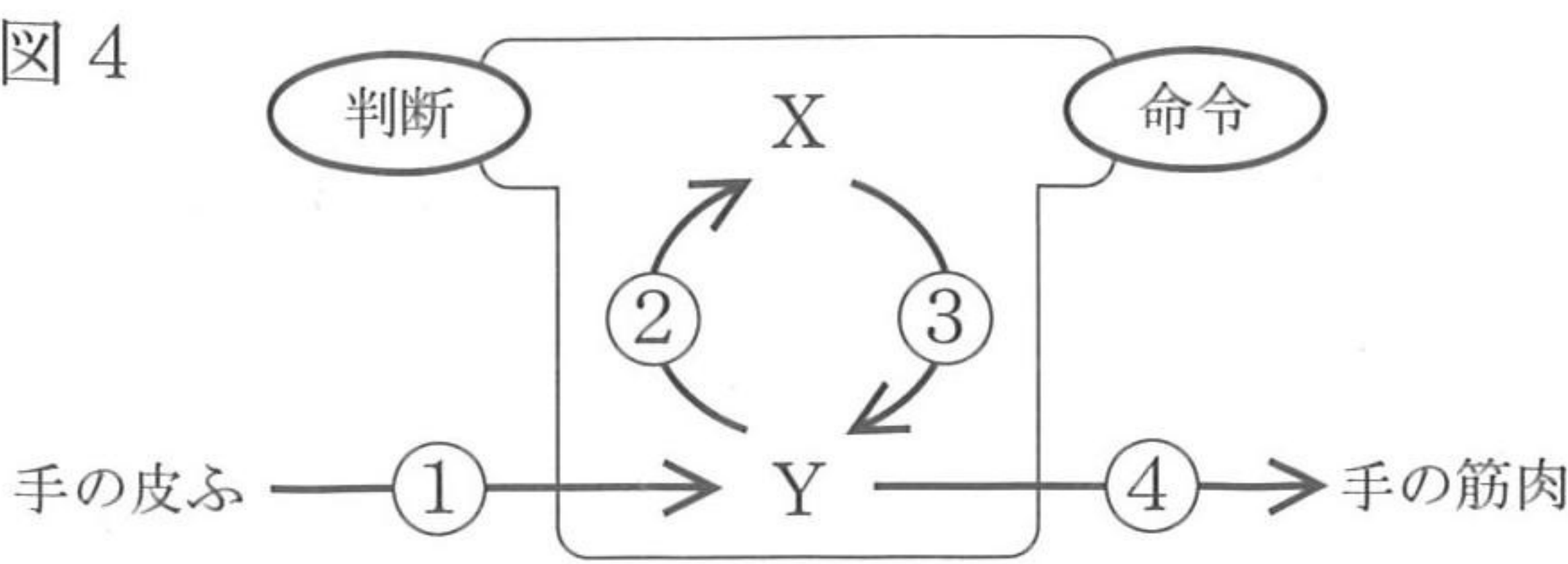
図3は、ヒトの目の断面を模式的に表したものである。ひとみの大きさにちがいがあったのは、図3の虹彩こうさいという部分が明るさに応じてひとみの大きさを変え、目に入る光の量を調節しているためである。



〔問1〕 ＜結果1＞から、1人の生徒が刺激しげきを受けてから反応を起こすまでにかかった、平均の時間として適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 0.24 秒 イ 0.27 秒 ウ 0.30 秒 エ 0.33 秒

〔問2〕 ＜実験1＞は、刺激に対して意識して起こした反応である。図4は、刺激と反応の信号が伝わる経路を、模式的に表したものである。図4について述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。



- ア Xは脳、Yはせきずいで、これらをまとめて中枢神経ちゅうしゅうしんけいという。＜実験1＞では、刺激と反応の信号は ①→Y→②→X→③→Y→④ の順に伝わる。
- イ Xは脳、Yはせきずいで、これらをまとめて中枢神経ちゅうしゅうしんけいという。＜実験1＞では、刺激と反応の信号は ①→Y→④ の順に伝わり、Yから④へ伝わりと同時に、②を通過してXにも伝わる。
- ウ Xはせきずい、Yは脳で、これらをまとめて末しょう神経まつしょうしんけいという。＜実験1＞では、刺激と反応の信号は ①→Y→②→X→③→Y→④ の順に伝わる。
- エ Xはせきずい、Yは脳で、これらをまとめて末しょう神経まつしょうしんけいという。＜実験1＞では、刺激と反応の信号は ①→Y→④ の順に伝わり、Yから④へ伝わりと同時に、②を通過してXにも伝わる。

〔問3〕 ＜実験1＞で意識して起こした反応に対し、＜結果2＞でのひとみの大きさの変化は、意識と関係なく起こる反応であり、意識してひとみの大きさを変えることはできない。目のように刺激を受けとる部分の名称と、意識と関係なく起こる反応の例を組み合わせたものとして適切なものは、次の表の ア～エ のうちではどれか。

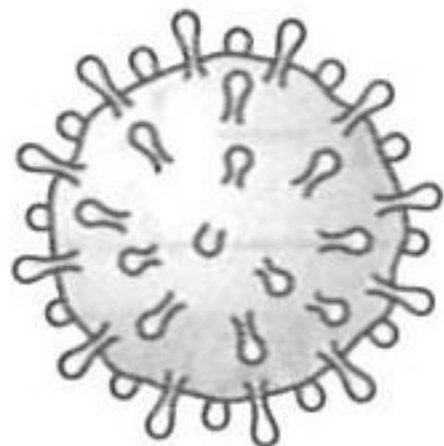
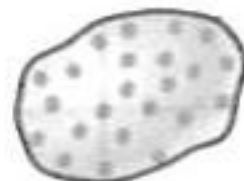
	目のように刺激を受けとる部分の名称	意識と関係なく起こる反応の例
ア	運動器官	熱いガスバーナーに手が当たり、思わず手を引っこめた。
イ	運動器官	気体のにおいをかぐと刺激臭 しげきしゅう がしたので、思わず鼻をおさえた。
ウ	感覚器官	熱いガスバーナーに手が当たり、思わず手を引っこめた。
エ	感覚器官	気体のにおいをかぐと刺激臭がしたので、思わず鼻をおさえた。

4 血液とその循環に関する資料について、次の各問に答えよ。

＜資料1＞

表は、血液の成分についてまとめたものである。血液には固体の成分と液体の成分があり、これらの成分からできた血液が体内を循環することで、生物は生命を維持している。

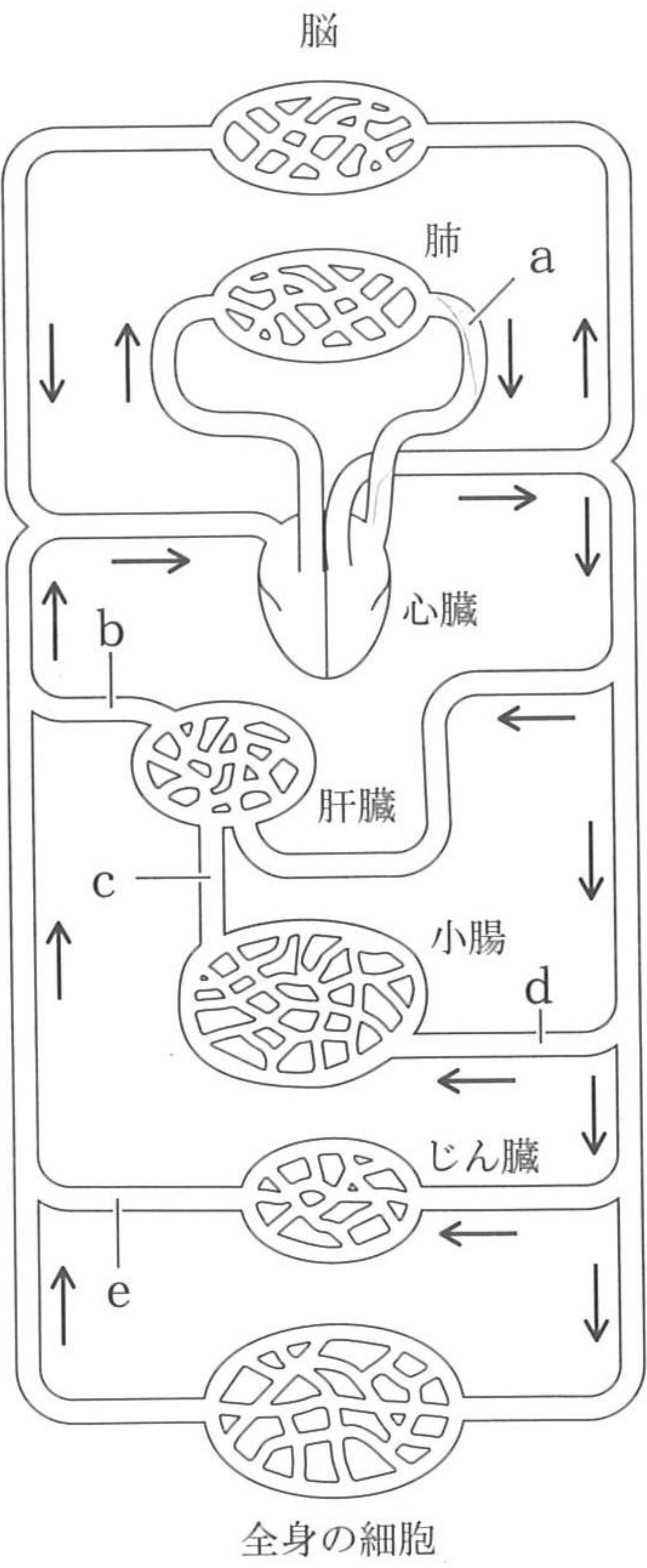
表

成分	赤血球	(X)	(Y)	血しょう
形	 中央がくぼんだ えんぼん 円盤のような形 をしている。	 球形のものが多く、 状況によって変形 するものもある。	 赤血球や、Xよりも 小さく、不規則な 形をしている。	液体
働き	酸素を運ぶ。	さいきん 細菌などの異物を 分解する。	出血した血液を 固める。	養分や不要な物質 などを運んでいる。

＜資料2＞

図は、ヒトの血液の循環経路を模式的に表したものである。図の中心付近には心臓があり、全身からもどってきた血液を、再び全身へと送る、ポンプのような役割をしている。

図



→は血液の流れる方向を示している。

〔問1〕 血液に含まれる液体の成分である血しょうが，毛細血管のかべからしみ出たものを何というか。名称を答えよ。

〔問2〕 赤血球が酸素を運ぶ働きをするのは，赤血球に含まれているある物質の性質によるものである。この物質がもつ赤血球の働きに関係する性質を，この物質の名称と「酸素」という語句を用いて簡単に書け。

〔問3〕 表のXにあてはまる成分の名称と，図の血管aを流れる血液の特徴を組み合わせたものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	表のXにあてはまる成分の名称	図の血管aを流れる血液の特徴
ア	血小板	動脈血といい，酸素を多く含んだあざやかな赤色をしている。
イ	血小板	静脈血といい，酸素を多く含んだあざやかな赤色をしている。
ウ	白血球	動脈血といい，酸素を多く含んだあざやかな赤色をしている。
エ	白血球	静脈血といい，酸素を多く含んだあざやかな赤色をしている。

〔問4〕 図のb～eのうち，養分を最も多く含む血液が流れている血管と，二酸化炭素以外の不要な物質が最も少ない血液が流れている血管を組み合わせたものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	養分を最も多く含む血液が流れている血管	二酸化炭素以外の不要な物質が最も少ない血液が流れている血管
ア	血管b	血管d
イ	血管b	血管e
ウ	血管c	血管d
エ	血管c	血管e

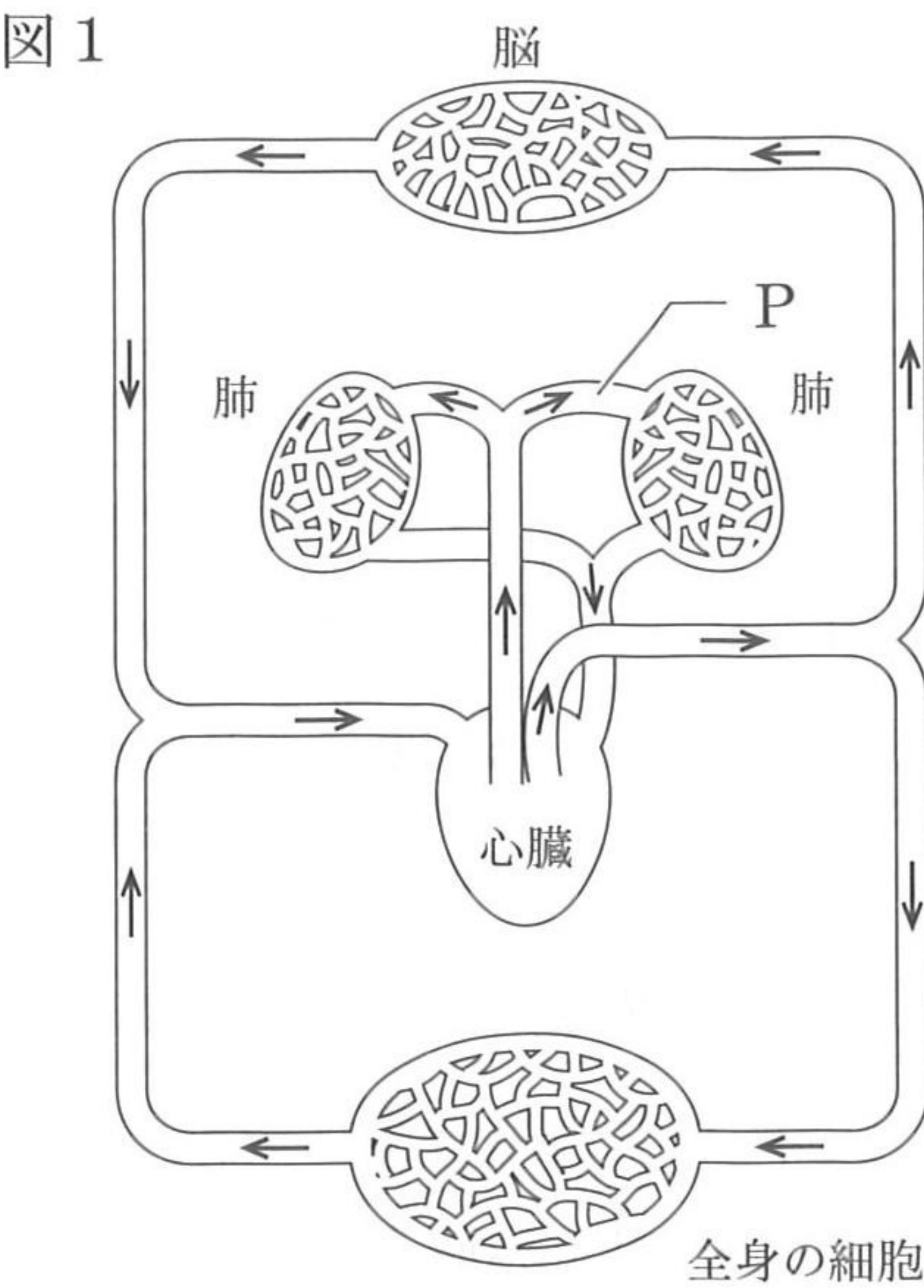
4 ヒトの体内で行われる、不要物を体外へ排出する働きに関する資料について、次の各問に答えよ。

＜資料1＞

図1は、ヒトの血液の循環^{じゅんかん}を、模式的に表したものであり、矢印は血液が流れる向きを示している。

図1の肺では、空気中の酸素が血液中にとりこまれ、酸素は血液の循環によって全身の細胞に送られて、細胞の呼吸に使われる。

細胞の呼吸とは、細胞が酸素と養分を取り入れて、エネルギーを取り出すと同時に、二酸化炭素と水を放出する働きのことである。このときに生じた二酸化炭素は、図1のように全身を流れる血液に溶けこんで肺へ送られたあと、不要物として鼻や口から体外へ排出される。

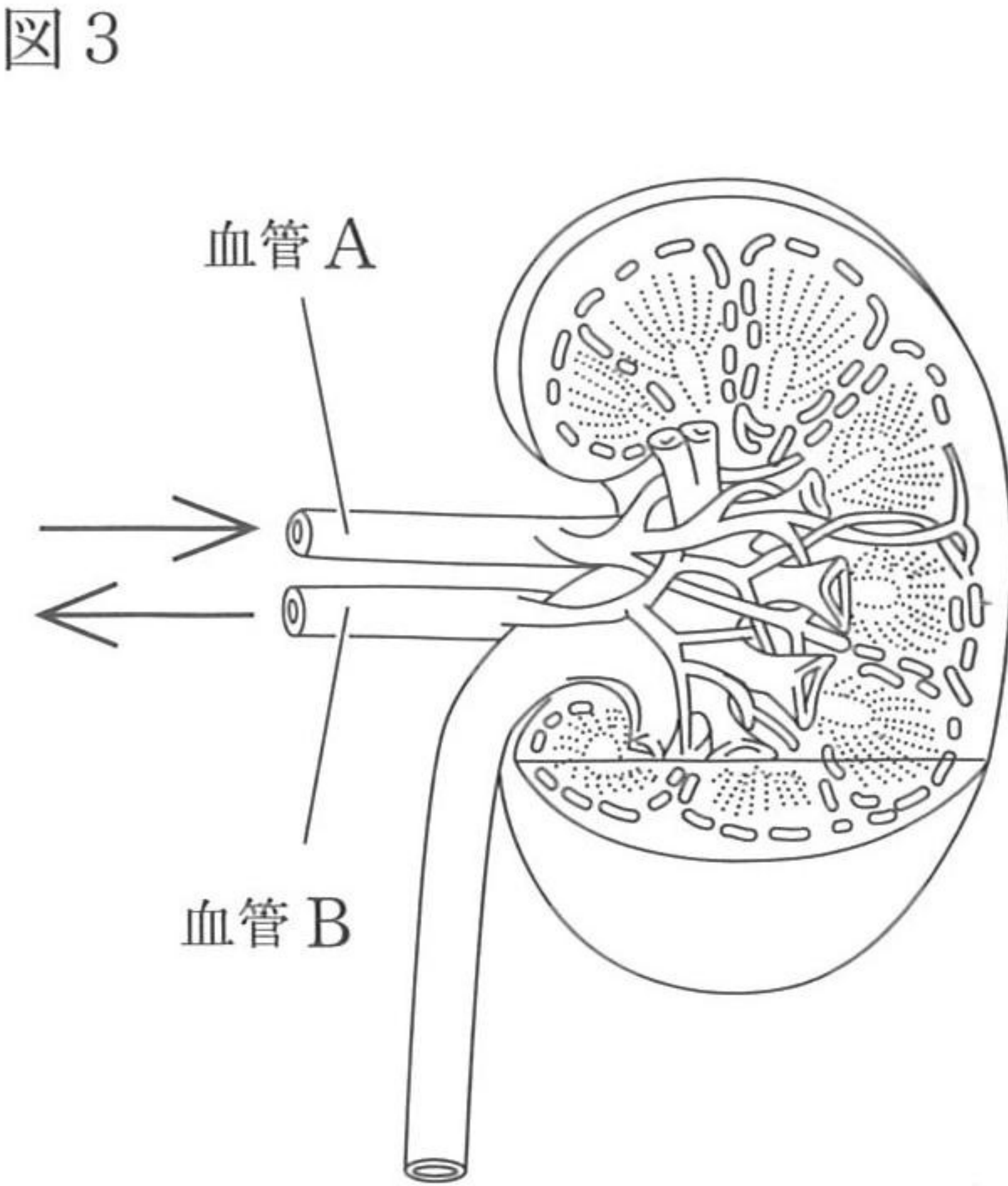
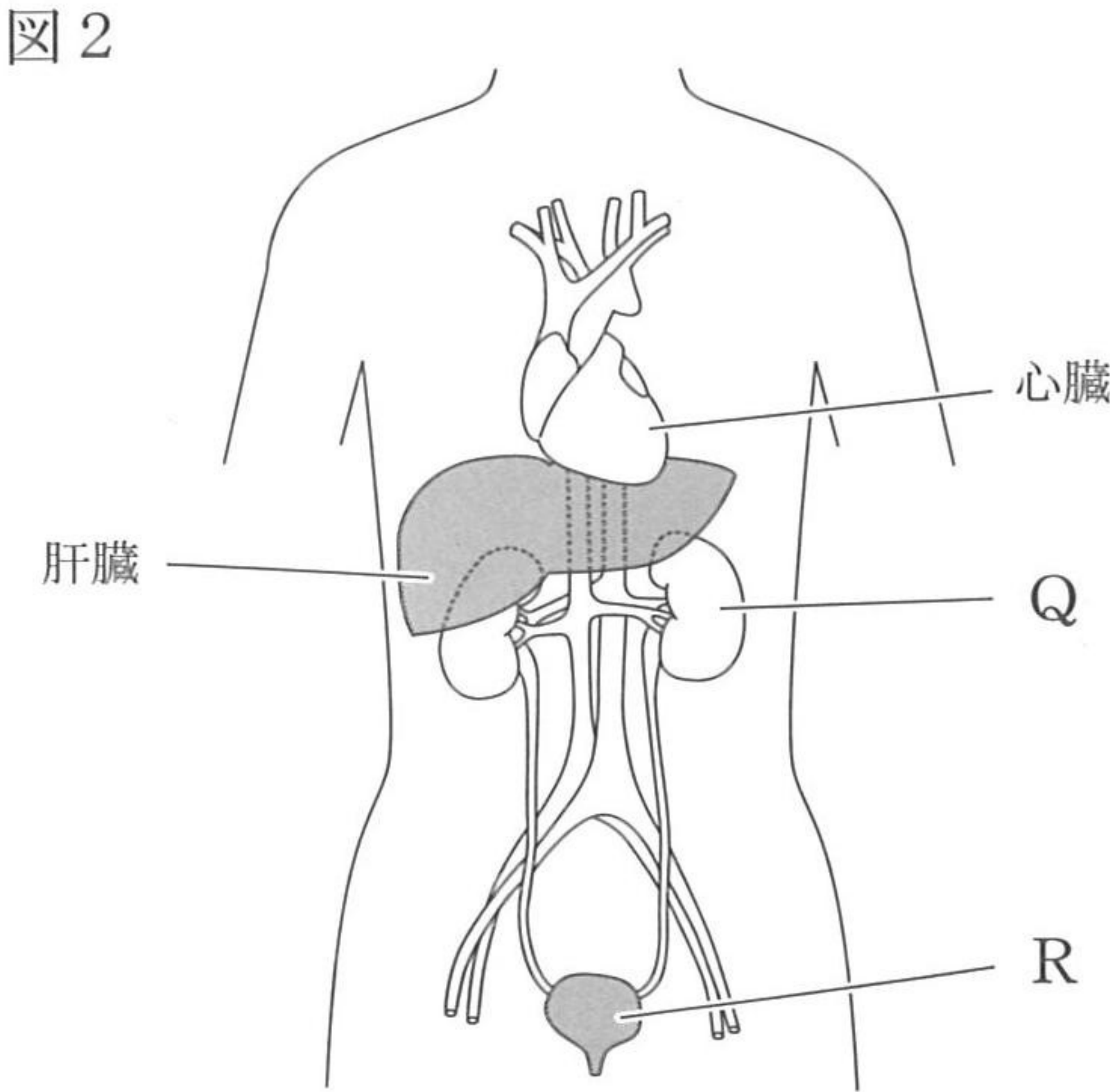


＜資料2＞

図2は、心臓と、排出に関係する肝臓、器官Q、器官Rのようすを、図3はQの断面を模式的に表したもので、矢印は、血管A、Bのそれぞれを血液が流れる向きを示している。

肝臓は、成人のものだと1 kg 以上にもなる大きな臓器で、いろいろな働きをしている。その一つに、ある物質が分解されるときに生じる有害なアンモニアを、無害な尿素に変えるという働きがある。

肝臓でつくられた尿素は、血液によって図2のQに運ばれ、Rに一時的にためられたあと、尿として体外へ排出される。健康なヒト(成人)の体内では、1日におよそ2リットルの尿がつくられている。



- 〔問1〕 図1のPについて述べた文として適切なのは、次のうちではどれか。
- ア 図1のPは、心臓から肺へ向かう血液が流れる血管で、肺動脈といい、体内で生じた二酸化炭素を多く含む動脈血が流れている。
 - イ 図1のPは、心臓から肺へ向かう血液が流れる血管で、肺動脈といい、体内で生じた二酸化炭素を多く含む静脈血が流れている。
 - ウ 図1のPは、心臓から肺へ向かう血液が流れる血管で、肺静脈といい、体内で生じた二酸化炭素を多く含む動脈血が流れている。
 - エ 図1のPは、心臓から肺へ向かう血液が流れる血管で、肺静脈といい、体内で生じた二酸化炭素を多く含む静脈血が流れている。

〔問2〕 <資料2>で、尿素をつくる以外に肝臓が行う働きと、<資料2>の下線部のある物質の名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	尿素をつくる以外に肝臓が行う働き	<資料2>の下線部のある物質の名称
ア	体内に吸収されたタンパク質を、グリコーゲンに変えて貯蔵する。	ブドウ糖
イ	体内に吸収されたタンパク質を、グリコーゲンに変えて貯蔵する。	タンパク質
ウ	脂肪の消化を助ける、胆汁をつくる。	ブドウ糖
エ	脂肪の消化を助ける、胆汁をつくる。	タンパク質

〔問3〕 図2の器官Rを何というか。その名称を答えよ。

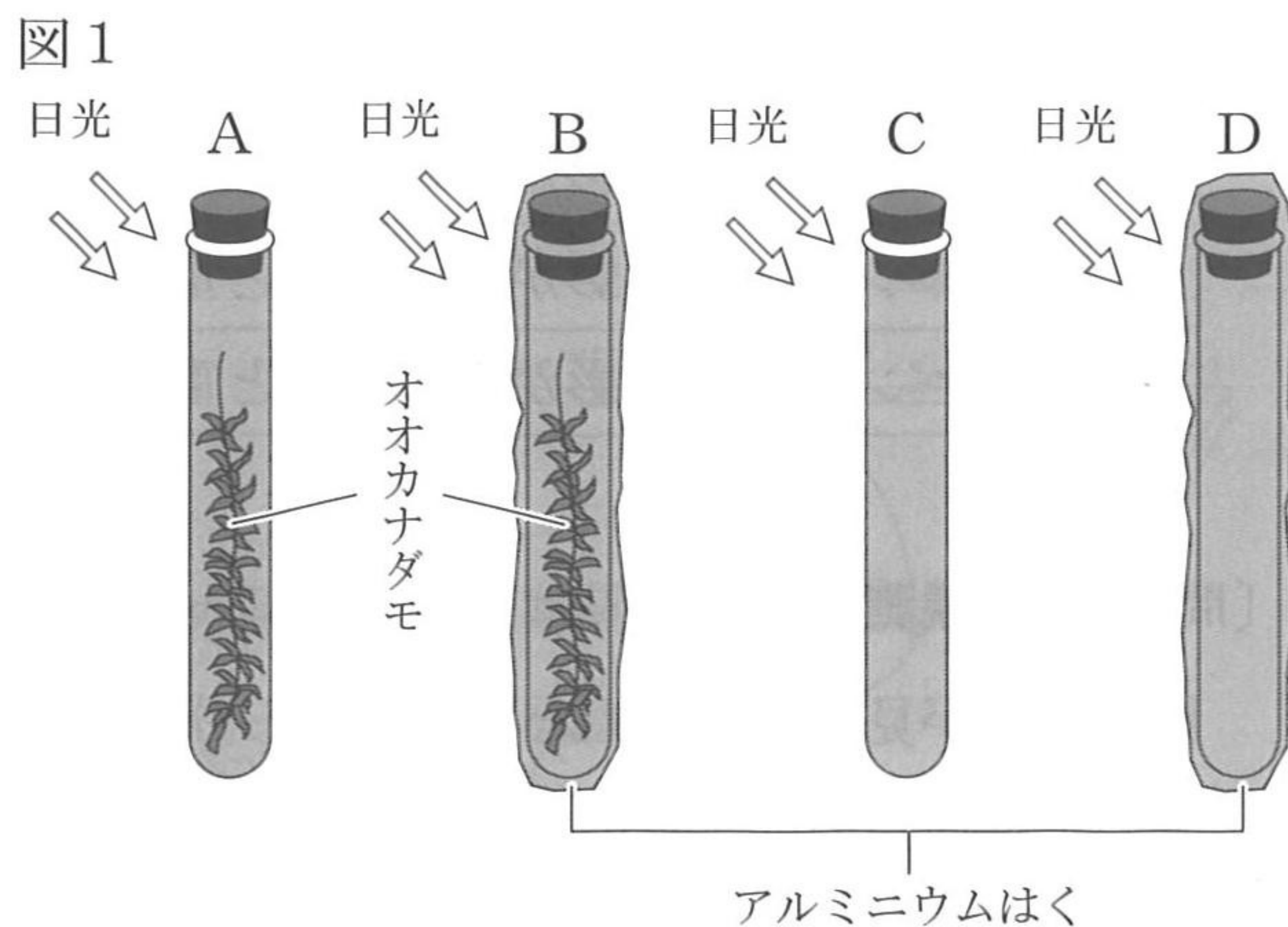
〔問4〕 図3の血管Aを流れる血液中に含まれる尿素の量をa、Bを流れる血液中に含まれる尿素の量をbとすると、 $a > b$ という関係が成り立つ。その理由を、器官Qの名称と、その働きに着目して、簡単に書け。

4 植物の働きを調べる実験と観察について、次の各問に答えよ。

＜実験＞を行った。

＜実験＞

- (1) 一度沸騰^{ふっとう}させてから冷ました水に、青色のBTB溶液を加え、息をふきこんで緑色にした溶液を、4本の試験管A～Dにそれぞれ入れた。
- (2) 試験管AとBにはオオカナダモを入れ、CとDはそのまま、それぞれゴム栓をしたあと、さらに、BとDは試験管全体をアルミニウムはくでおおった。
- (3) 図1のように、試験管A～Dを日光の当たる場所にしばらく置いたあと、それぞれのBTB溶液の色を調べた。



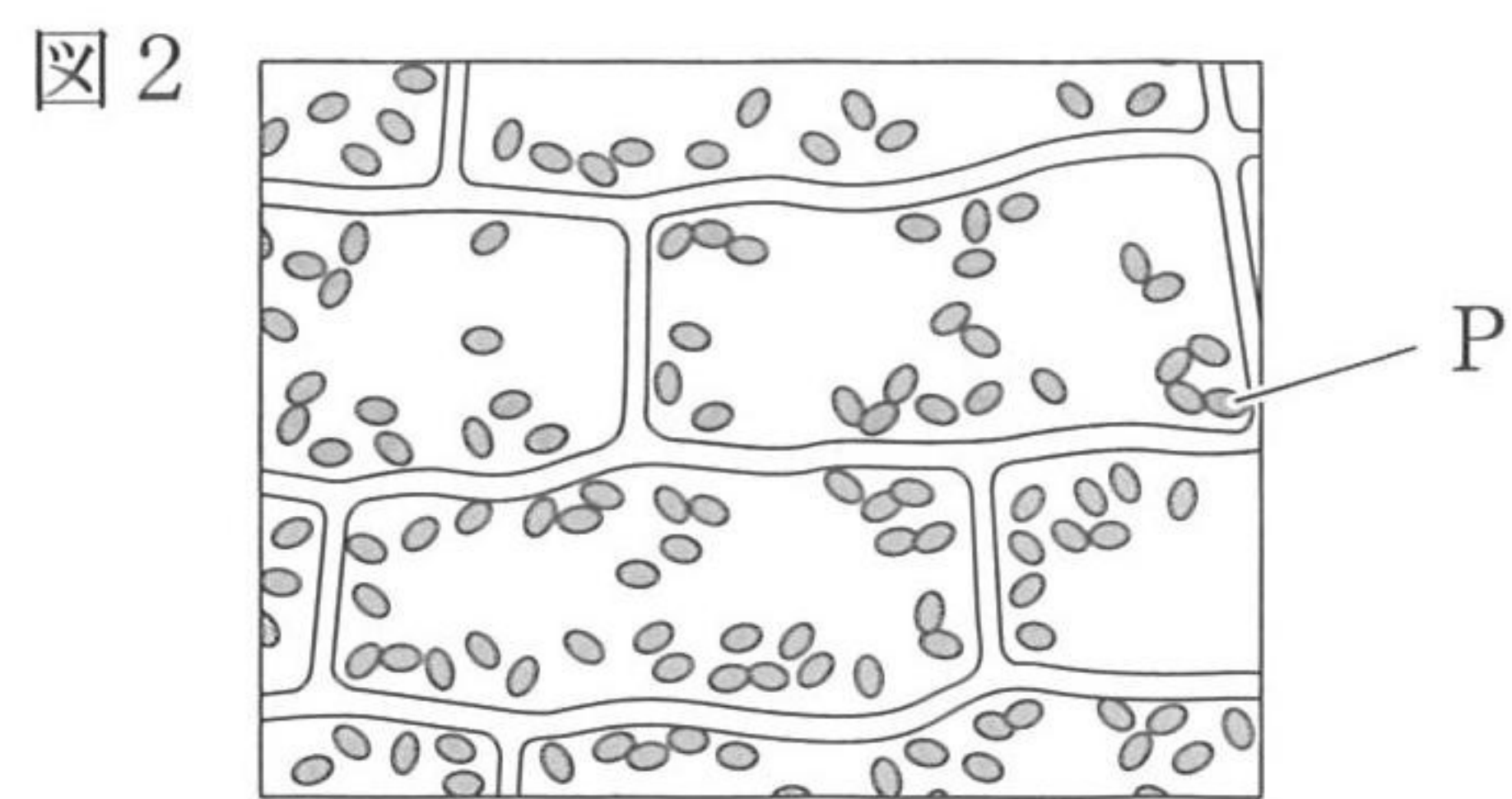
次に、＜観察1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜観察1＞

- (1) ＜実験＞で用いた試験管Aの中のオオカナダモを取り出し、葉を数枚つまにとって熱湯にしばらくひたした。
- (2) (1)の葉のうち1枚をスライドガラスにのせ、ヨウ素液を1滴たらしてカバーガラスをかぶせてつくったプレパラートを、ステージ上下式顕微鏡で観察した。

＜結果1＞

図2のように、細胞の中には青紫色に染まった小さな粒Pが多く見られた。



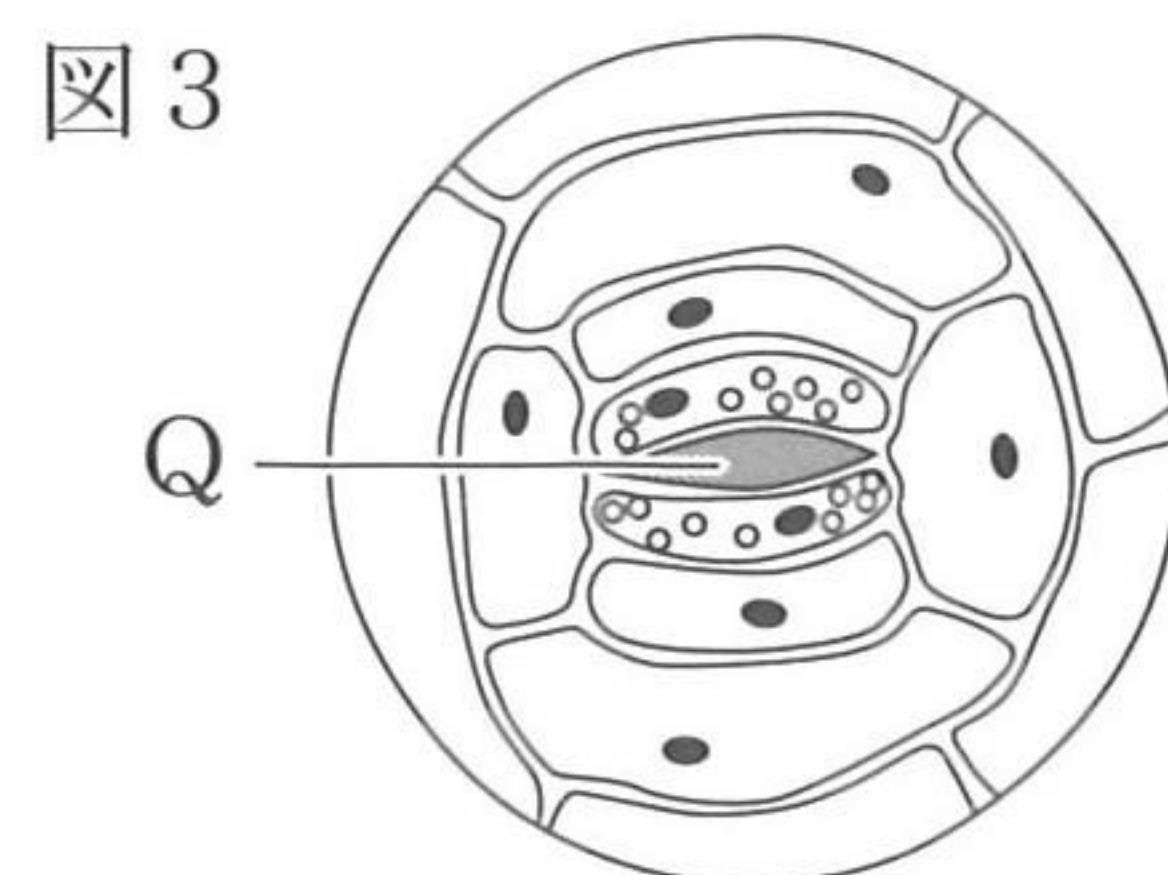
次に、＜観察2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜観察2＞

家の近くで見られたツユクサの葉を1枚つまとり、その裏側の表皮をはぎとってプレパラートをつくった。次に、ステージ上下式顕微鏡で観察した。

＜結果2＞

図3のように、2つの細長い細胞と、それらに囲まれたすきまのような部分Qが見られた。



〔問1〕 <実験>の(3)で見られた試験管AのBTB溶液の色と，試験管BのBTB溶液の色を組み合わせ
たものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	試験管AのBTB溶液の色	試験管BのBTB溶液の色
ア	青色	緑色
イ	青色	黄色
ウ	緑色	青色
エ	緑色	黄色

〔問2〕 <観察1>で，最初に顕微鏡の倍率を100倍にして観察したところ，細胞の中の様子がうまく観
察できなかった。そのため，顕微鏡の倍率を400倍に変えて観察したところ，図2の様子が見られた。
顕微鏡の倍率を400倍にしたときに用いたレンズと，顕微鏡の倍率を高くしたときの，対物レンズから
プレパラートまでの距離を組み合わせたものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	顕微鏡の倍率を400倍にしたときに用いたレンズ	顕微鏡の倍率を高くしたときの， 対物レンズからプレパラートまでの距離
ア	10倍の接眼レンズと4倍の対物レンズを用いた。	倍率を高くすると，距離は短くなった。
イ	10倍の接眼レンズと4倍の対物レンズを用いた。	倍率を高くすると，距離は長くなった。
ウ	10倍の接眼レンズと40倍の対物レンズを用いた。	倍率を高くすると，距離は短くなった。
エ	10倍の接眼レンズと40倍の対物レンズを用いた。	倍率を高くすると，距離は長くなった。

〔問3〕 <結果1>で見られた，青紫色に染まった粒Pを何というか。名称を答えよ。

〔問4〕 <実験>で，試験管Aの中のオオカナダモは，光合成のほかに呼吸も行っていた。植物は，光合
成や呼吸を行うことで，養分をつくり出したり，できた養分からエネルギーを得たりしていて，これら
の働きにともなう気体の交換は，図3のQのようなすきまで行われている。

また，Qでは，光合成や呼吸による気体の交換以外に，もう一つの働きが行われている。Qの名称と，
Qで行われているもう一つの働きについて，簡単に書け。

4

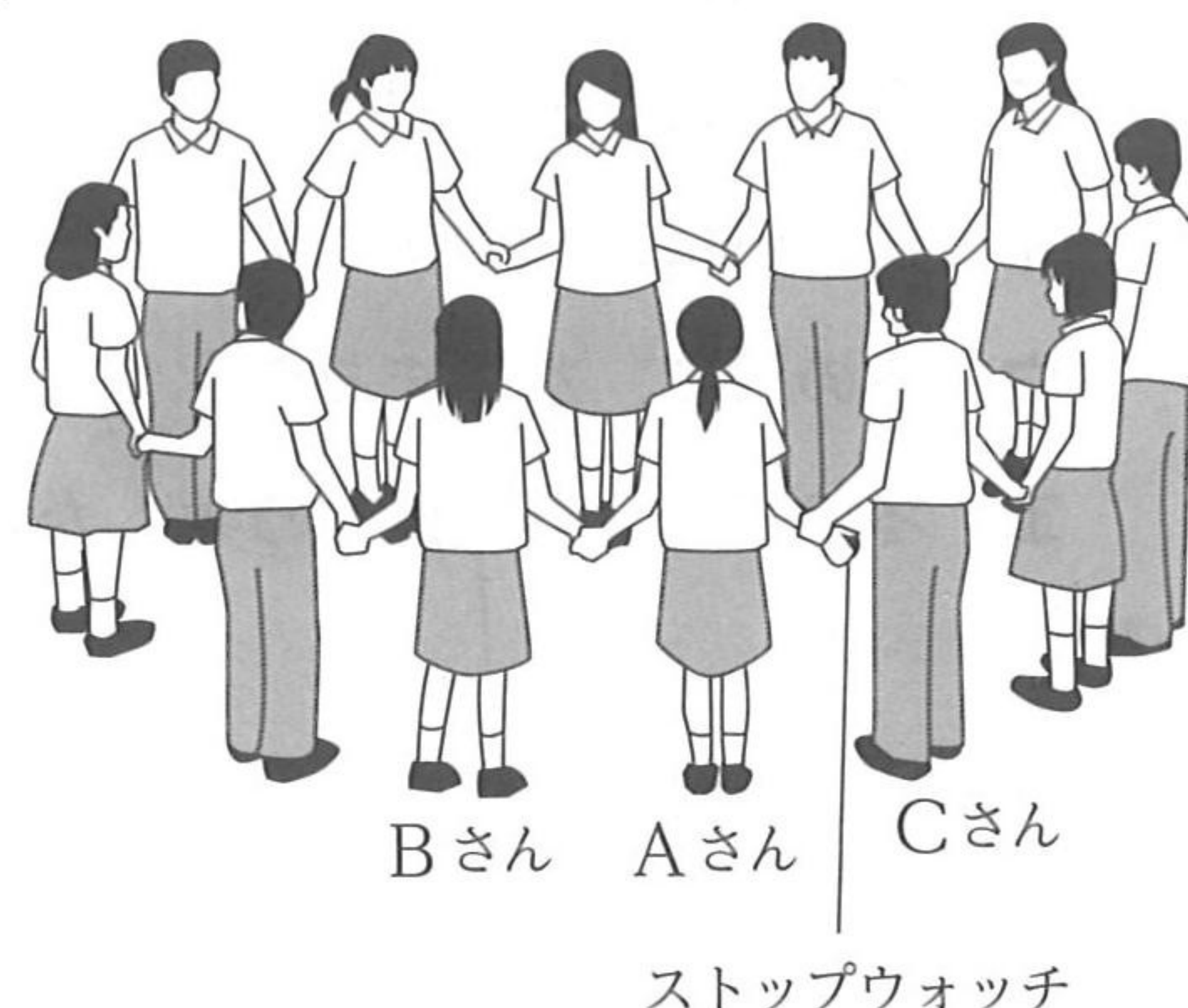
刺激に対する反応を調べる実験について、次の各問に答えよ。

<実験1>を行ったところ、<結果1>のようになった。

<実験1>

- (1) 図1のように、12人の生徒が手をつないで輪になった。
- (2) Aさんは、右手でストップウォッチのスタートボタンを押すと同時に、左手で、隣にいるBさんの右手を握った。
- (3) 右手を握られた生徒は、次々に、左手で隣にいる生徒の右手を握っていった。
- (4) その間にAさんはストップウォッチを左手に持ち替えておき、最後のCさんに右手を握られたら、左手でストップウォッチを止めた。
- (5) (2)~(4)の操作を3回繰り返して行った。

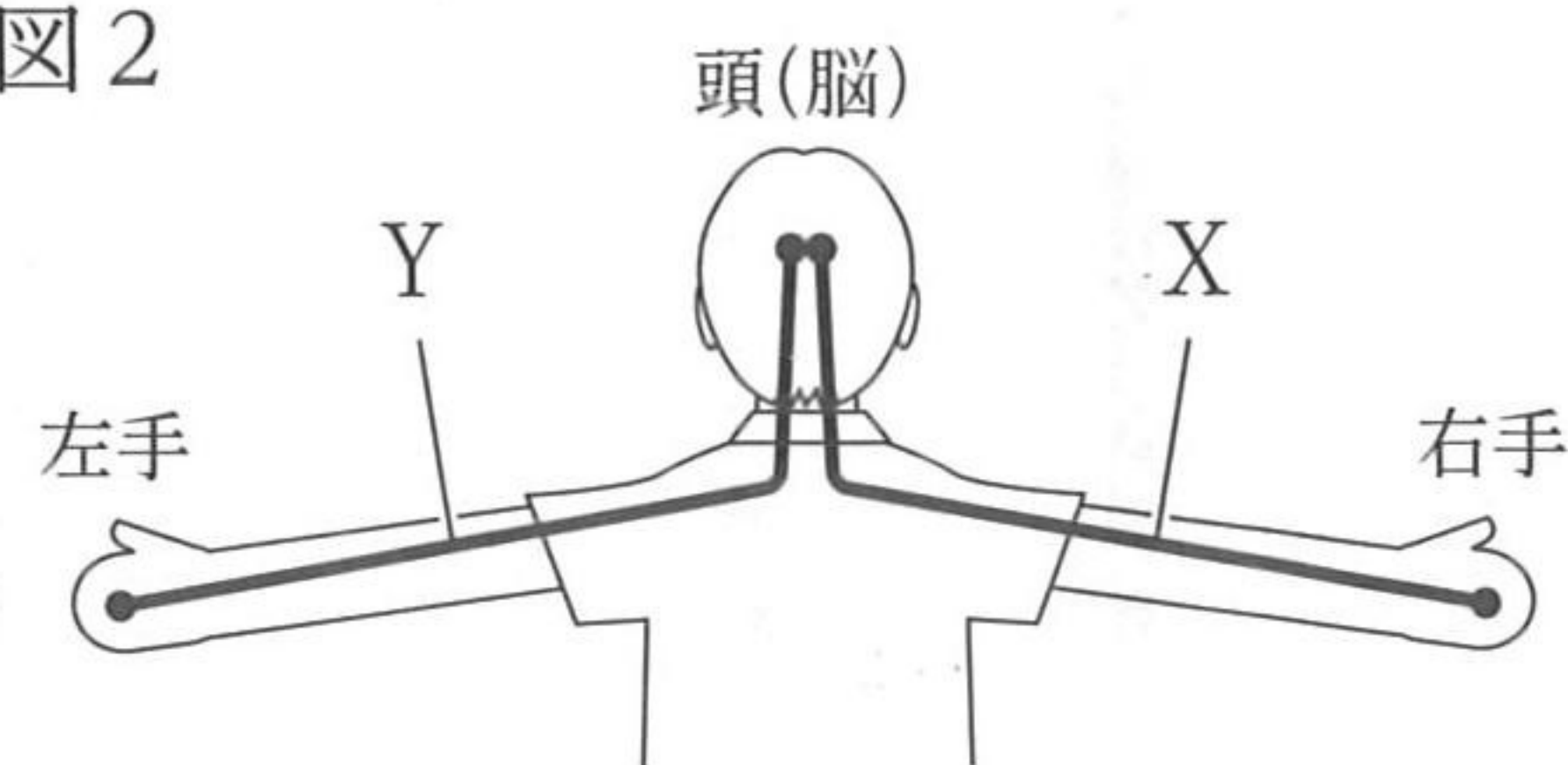
図1



<結果1>

かかった時間の1回あたりの平均は、3.0秒であった。
また、図2は、<実験1>で刺激の信号と命令の信号が伝わる経路を、模式的に表したものである。

図2

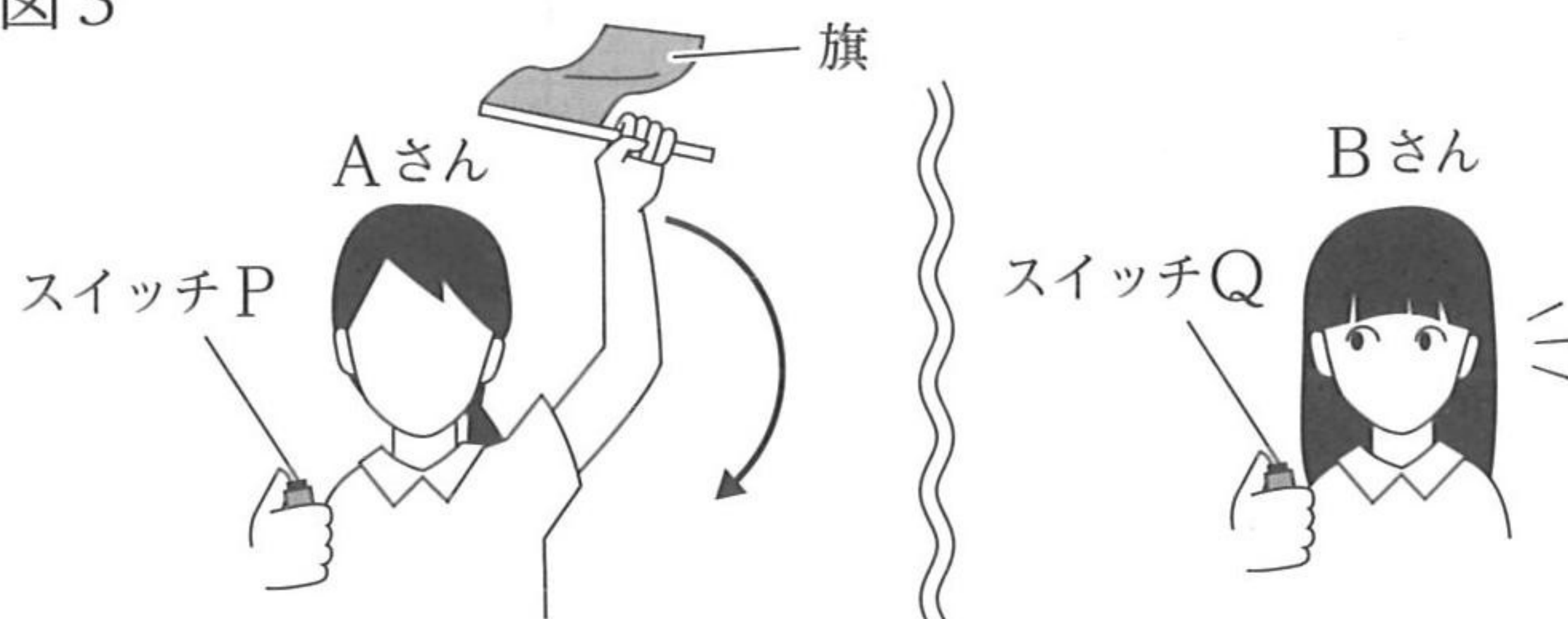


次に、<実験2>を行ったところ、<結果2>のようになった。

<実験2>

- (1) 1台のコンピュータに、2つのスイッチPとQが接続されている装置を用意した。この装置では、スイッチPを押すとコンピュータのタイマーがスタートし、スイッチQを押すとタイマーが止まるようになっている。
- (2) AさんはスイッチPと小さな旗を、BさんはスイッチQを持って、お互い100m離れた位置に立った。
- (3) 図3のように、Aさんは、旗を左手に持って高く上げ、旗を振り下ろすと同時に右手でスイッチPを押した。Bさんは、旗が振り下ろされるのが見えたらスイッチQを押してタイマーを止め、時間を計測した。
- (4) (3)の操作を10回繰り返して行った。

図3



<結果2>

かかった時間は、回を重ねるごとに、少しずつではあるが短くなっていることが分かった。

[問1] <実験1>では、右手を握られると、図2のように脳へ刺激の信号が伝わり、そこで「左手を動かす」という命令が出される。図2における刺激と命令の信号が伝わる経路について述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

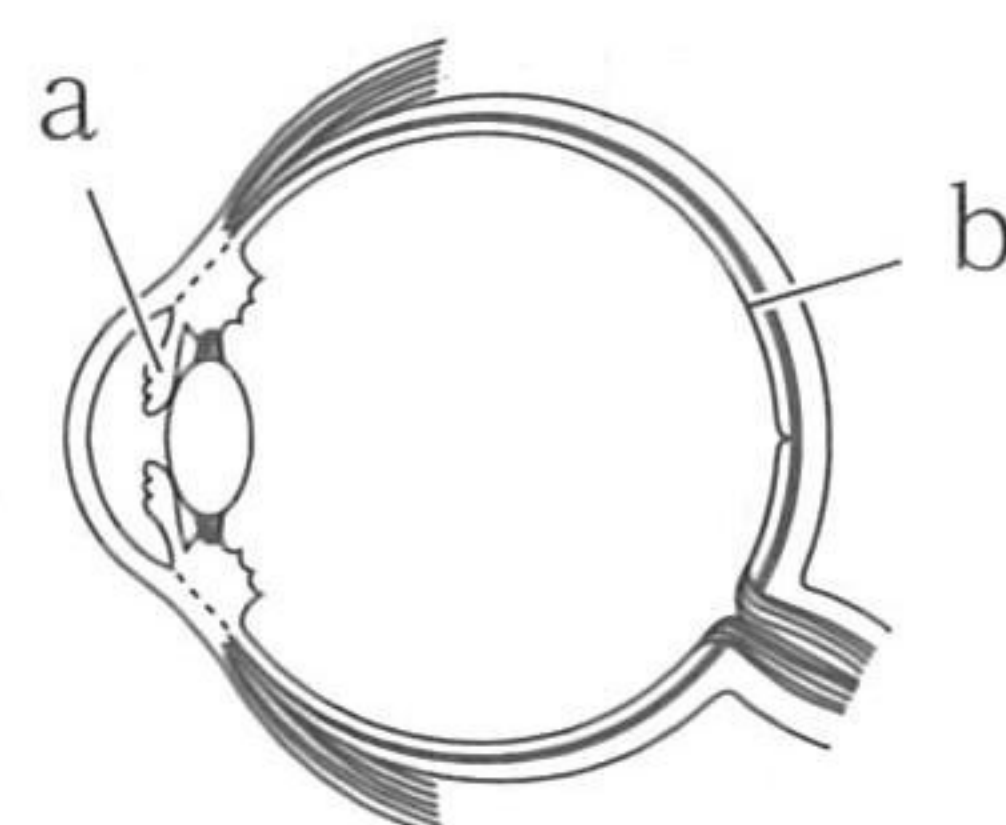
- ア 右手からXの運動神経とせきずいを通して脳へ伝わり、脳からせきずいとYの感覚神経を通して左手へ伝わる。
- イ 右手からXの感覚神経とせきずいを通して脳へ伝わり、脳からせきずいとYの運動神経を通して左手へ伝わる。
- ウ 右手からXの中樞神経とせきずいを通して脳へ伝わり、脳からせきずいとYの末しょう神経を通して左手へ伝わる。
- エ 右手からXの末しょう神経とせきずいを通して脳へ伝わり、脳からせきずいとYの中樞神経を通して左手へ伝わる。

[問2] <実験1>で、生徒が刺激を受けてから反応を起こすとき、その信号が伝わる速さとして適切なものは、次のうちではどれか。ただし、図2に太線で示された経路の長さを1.5mとする。

- ア 5.0 m/s イ 5.5 m/s ウ 6.0 m/s エ 6.5 m/s

[問3] 図4は、ヒトの目の断面を模式的に表したものである。<実験2>で光の刺激を受け取って像を結ぶ部分と、その部分の名称とを組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

図4



	<実験2>で光の刺激を受け取って像を結ぶ部分	その部分の名称
ア	図4のa	水晶体
イ	図4のa	網膜
ウ	図4のb	水晶体
エ	図4のb	網膜

[問4] <結果2>で、かかった時間が回を重ねるごとに短くなった理由として適切なものは、次のうちではどれか。ただし、信号が神経を伝わる速さはつねに一定であるものとする。

- ア 旗が振り下ろされるのを見てから、目が刺激を受け取るまでにかかる時間が短くなったから。
- イ 刺激の信号が脳に伝わるまでに、より短い経路を通るようになったから。
- ウ 刺激の信号が、目から脳を経由せずに手へ伝わるようになったから。
- エ 刺激の信号が脳に伝わってから、脳が反応の命令を出すまでの時間が短くなったから。

4 血液の循環を調べる実験について、次の各問に答えよ。

＜実験＞を行ったところ、＜結果＞のようになった。

＜実験＞

- (1) 図1のような手動式のポンプを2つ用意し、それぞれポンプA、Bとした。
- (2) 容器Cと、容器の底と側面に一つずつ穴をあけた容器Dを用意して、図2のように、容器Cには赤色に着色した水を入れ、容器DにはポンプAとBをそれぞれ穴に取り付けた。
- (3) ポンプAを手で何度か押して、水が流れる様子を調べた。

図1

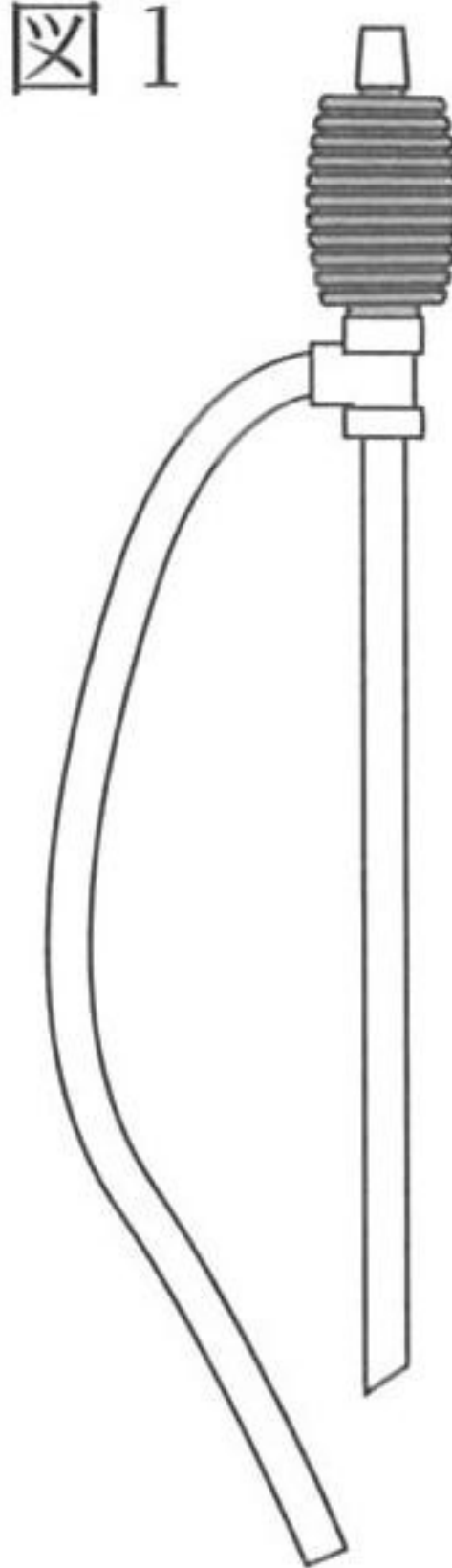
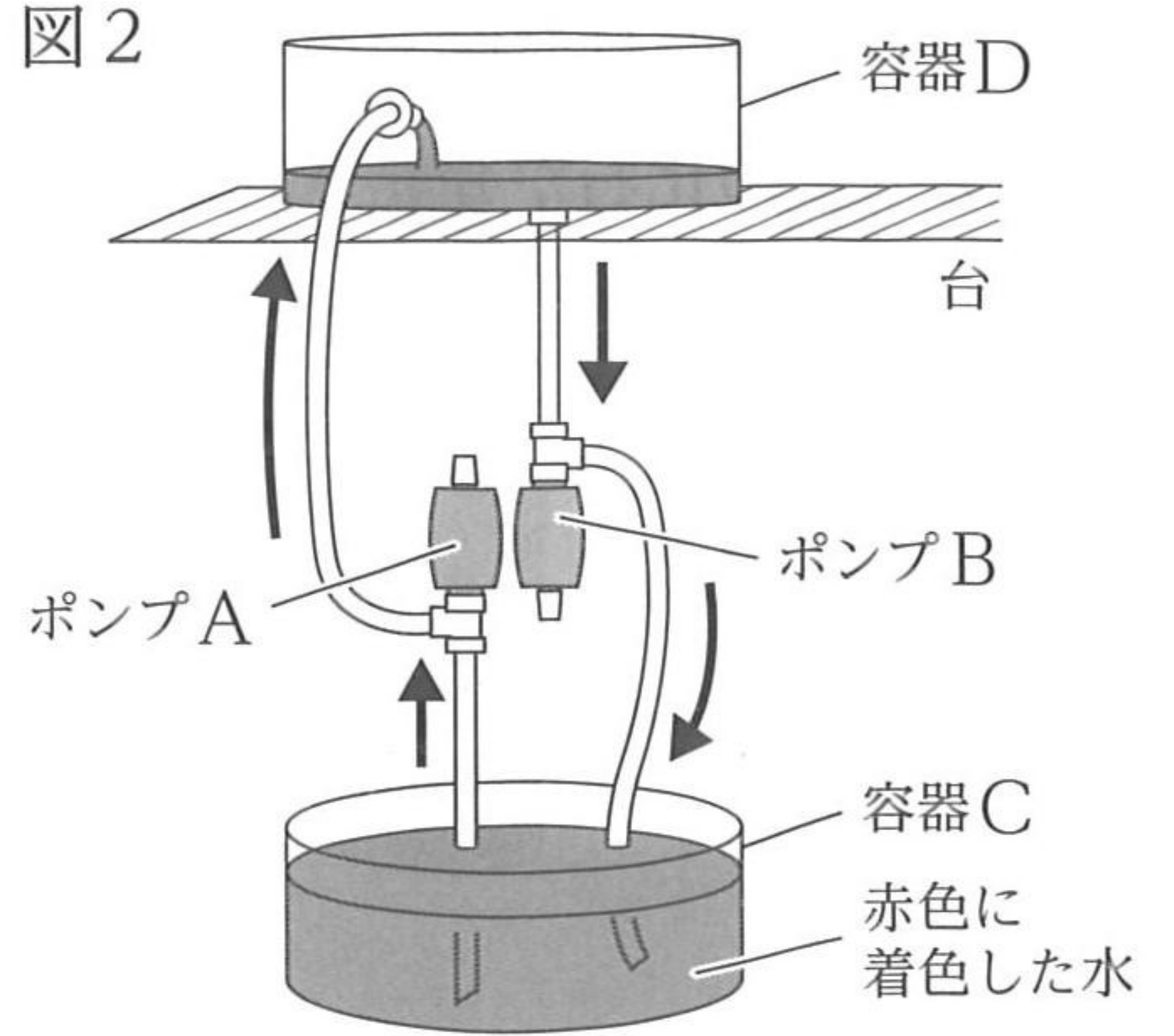


図2



＜結果＞

容器Cの水がポンプAに吸い上げられて容器Dに入り、容器Dの水がポンプBから容器Cに流れて、図2の矢印のように水が循環していく様子が見られた。

次に、ヒトの体のつくりについて調べ、＜資料＞を得た。

＜資料＞

図3は、正面から見たヒトの心臓を模式的に表したもので、心臓は筋肉でできており、縮んだり広がったりしながら、全身へ血液を送っている。図4は、ヒトの血液の循環経路を模式的に表したもので、＜実験＞で用いたポンプAとBは心臓を、容器Cは全身の細胞を、容器Dは肺を、それぞれ表している。

図3

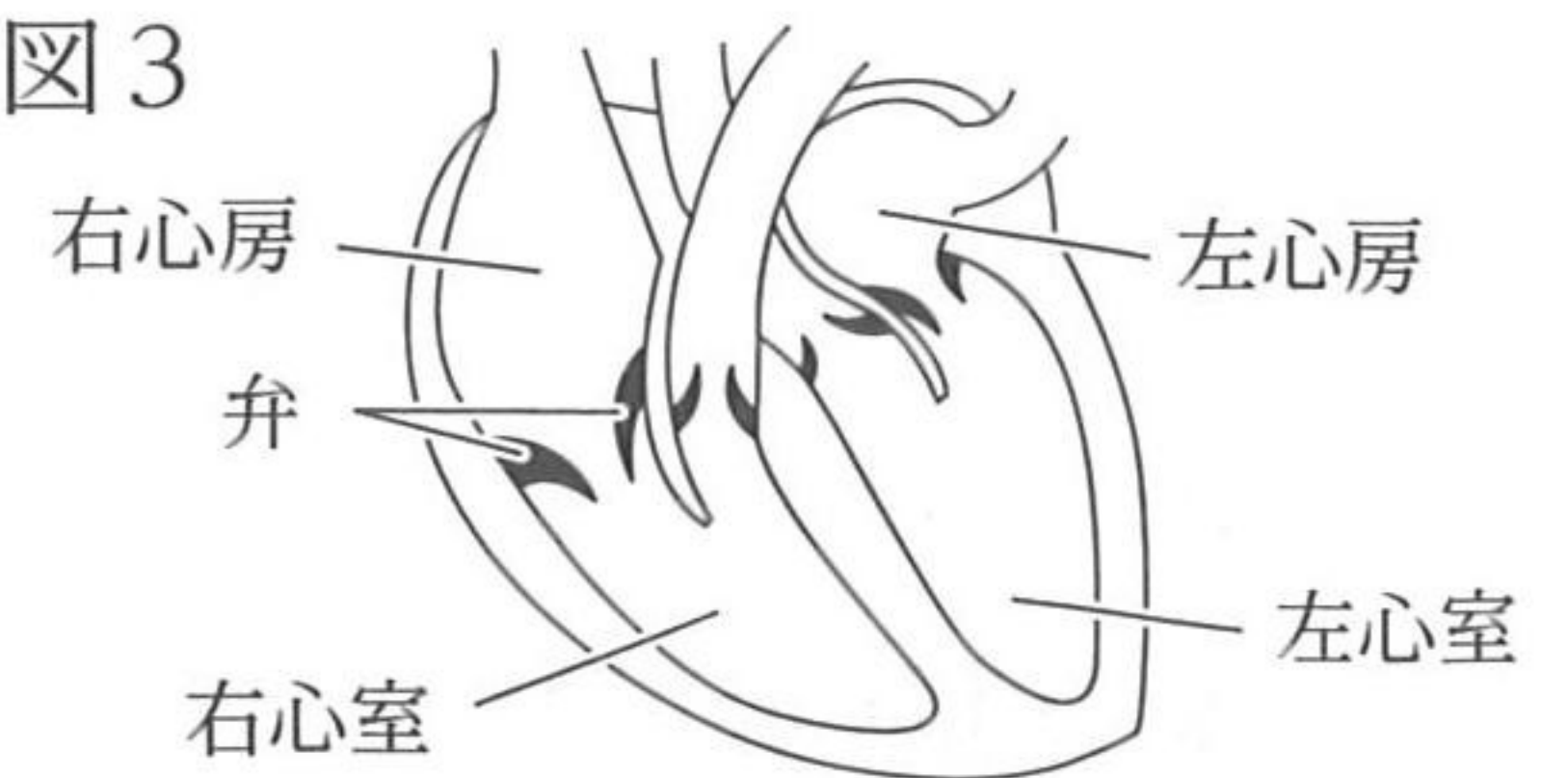
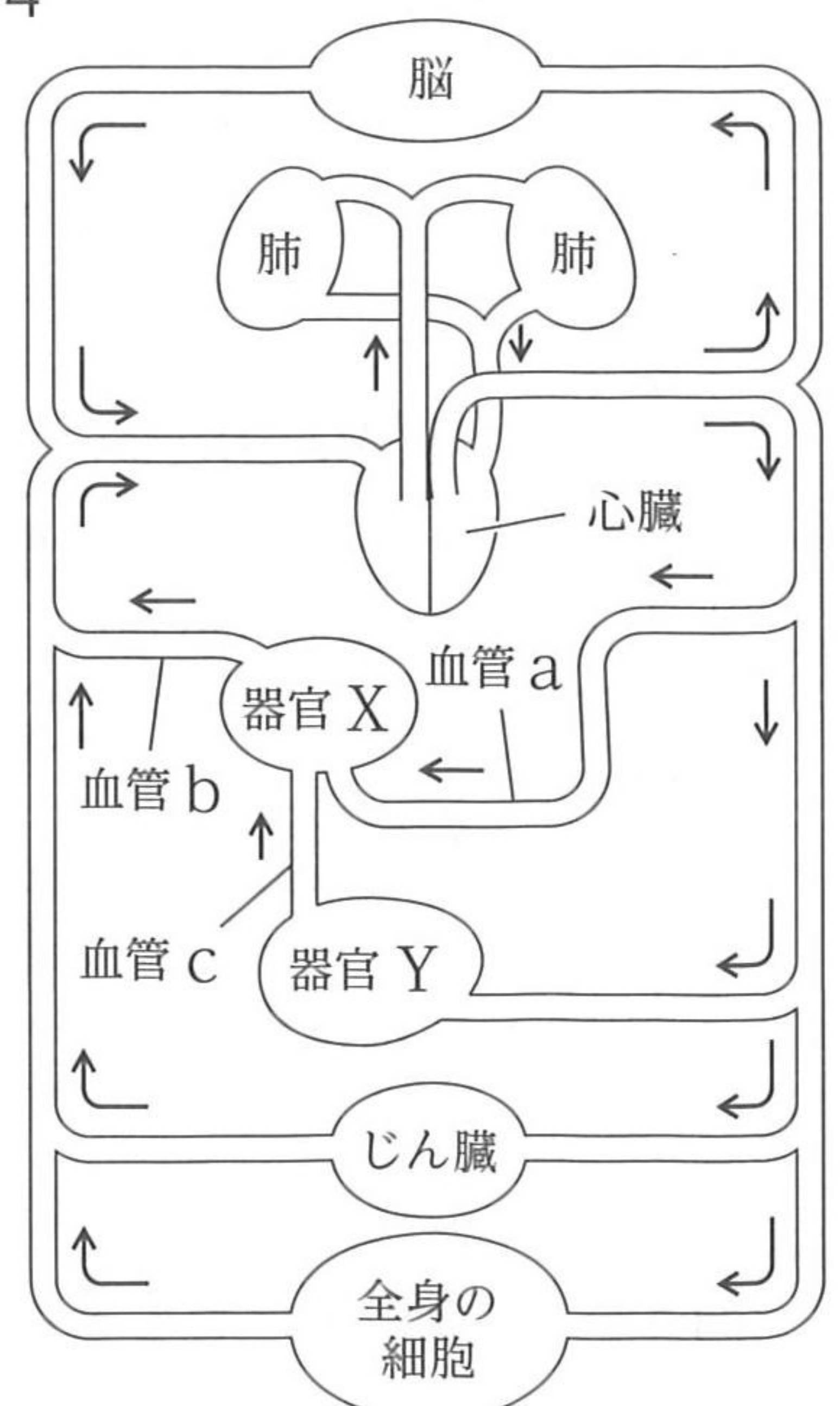


図4



〔問1〕 ＜結果＞から、図2で動脈血が流れる静脈を表している部分として適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 容器CからポンプAへ向かう部分
- イ ポンプAから容器Dへ向かう部分
- ウ 容器DからポンプBへ向かう部分
- エ ポンプBから容器Cへ向かう部分

[問2] 心臓の右心室と左心室から血液が押し出されるとき弁の様子と、弁の役割とを組み合わせ
たものとして適切なものは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	心臓の右心室と左心室から血液が 押し出されるとき弁の様子	弁の役割
ア		弁は、心臓の壁が血液の圧力に耐えられるようにするためのものであり、心臓だけでなく、動脈にもところどころに弁がある。
イ		弁は、血液が逆流しないようにするためのものであり、心臓だけでなく、静脈にもところどころに弁がある。
ウ		弁は、心臓の壁が血液の圧力に耐えられるようにするためのものであり、心臓だけでなく、動脈にもところどころに弁がある。
エ		弁は、血液が逆流しないようにするためのものであり、心臓だけでなく、静脈にもところどころに弁がある。

[問3] 図4の血管aには、細胞の働きによってできた有害なアンモニアを多く含む血液が流れているが、器官Xを通った後の血管bを流れる血液には、アンモニアはほとんど含まれていない。図4の血管bを流れる血液にアンモニアがほとんど含まれていないのは、器官Xがどのような働きを行っているためであると考えられるか、「アンモニア」という語句を用いて簡単に書け。

[問4] 図4の血管cを流れる血液について述べた次の文の ① ～ ③ にそれぞれ当てはまるものとして適切なものは、下の**ア**～**エ**のうちではどれか。

図4で、器官Yから器官Xへ向かう血管cには、食物中に含まれる成分が消化されてできた養分を多く含む血液が流れている。これは、食物中に含まれる成分が消化されてできた養分のうち、デンプンが消化された ① と、タンパク質が消化された ② が、器官Yで吸収された後、毛細血管に入り、血管cを通して器官Xへ送られるためである。消化された物質を吸収する器官Yは ③ である。

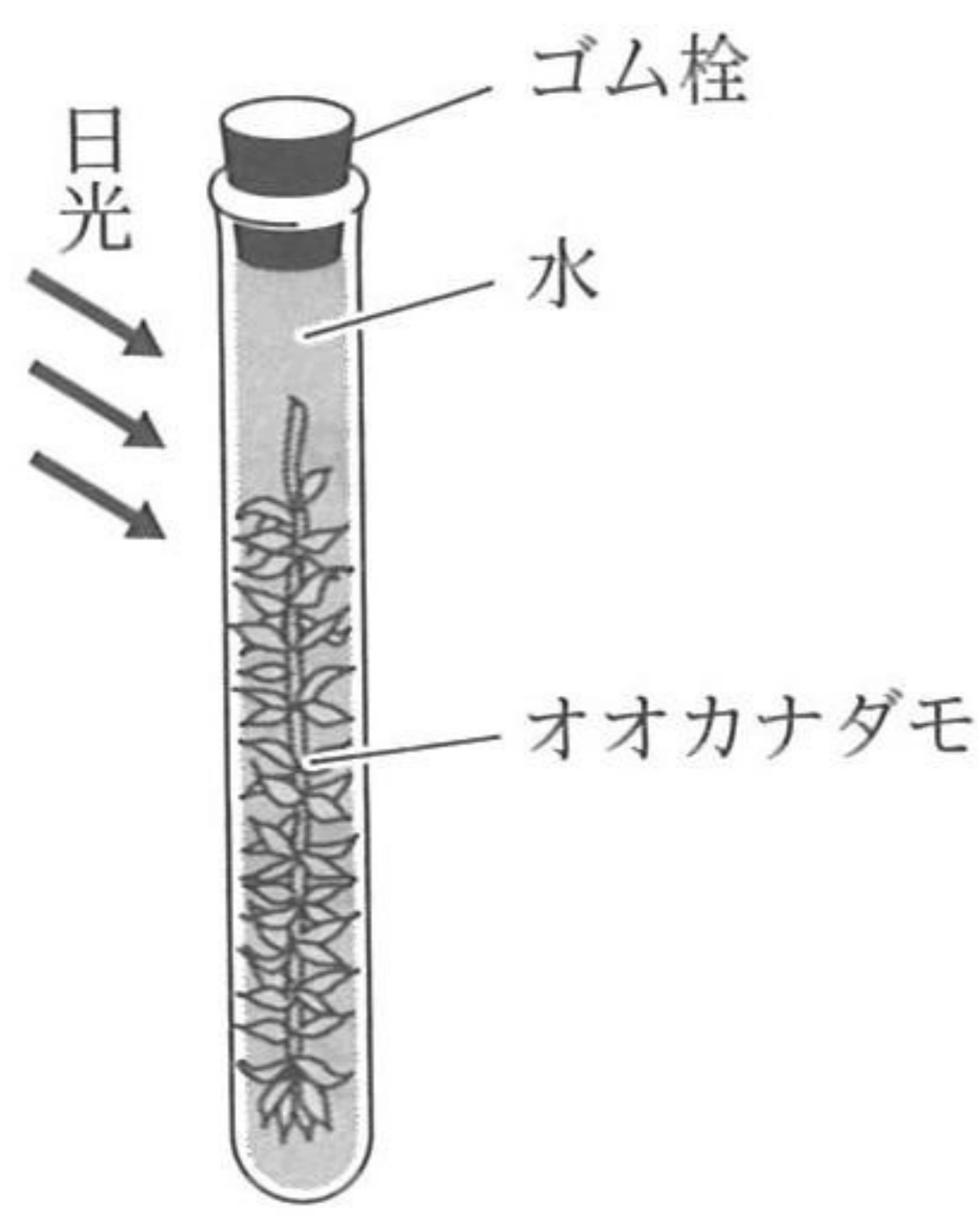
- | | | | | |
|---|---------------|---------------|-----------------|------------------|
| ① | ア ブドウ糖 | イ アミノ酸 | ウ グリコーゲン | エ モノグリセリド |
| ② | ア ブドウ糖 | イ アミノ酸 | ウ グリコーゲン | エ モノグリセリド |
| ③ | ア 肝臓 | イ すい臓 | ウ 大腸 | エ 小腸 |

4 オオカナダモを用いた実験について、次の各問に答えよ。

<実験1>を行ったところ、<結果1>のようになった。

<実験1>

- (1) オオカナダモを水とともに試験管に入れてゴム栓をし、暗室に一晩置いた。
- (2) 翌朝、(1)の試験管を日当たりのよい場所に置き、図1のように、じゅうぶんに日光を当てた。
- (3) オオカナダモを取り出し、葉を2枚取ってA、Bとし、それぞれを熱湯に数分ひたした後スライドガラスに載せた。
- (4) 葉Aには水を1滴落とし、葉Bには薄めたヨウ素液を1滴落とし、カバーガラスをかぶせた後、それぞれを顕微鏡で観察した。



<結果1>

葉A、Bのどちらでも、細胞の中に多数の小さな粒が見られ、葉Bでは、それらの粒がヨウ素液によって青紫色に変化していた。

[問1] <実験1>の(4)で用いた顕微鏡について述べた次の文の ① ~ ④ にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、下のア、イのうちではどれか。

顕微鏡で観察を行うときは、顕微鏡を直射日光の ① 場所に置き、対物レンズを最も倍率の ② ものにしてから明るさを調整する。次に、ステージにプレパラートを置き、横から見ながら調節ねじを回して、対物レンズとプレパラートをできるだけ ③ 。その後、接眼レンズをのぞきながら対物レンズとプレパラートを ④ ピントを合わせる。

- ① ア よく当たる イ 当たらない
- ② ア 低い イ 高い
- ③ ア 近づける イ 遠ざける
- ④ ア 近づけて イ 遠ざけて

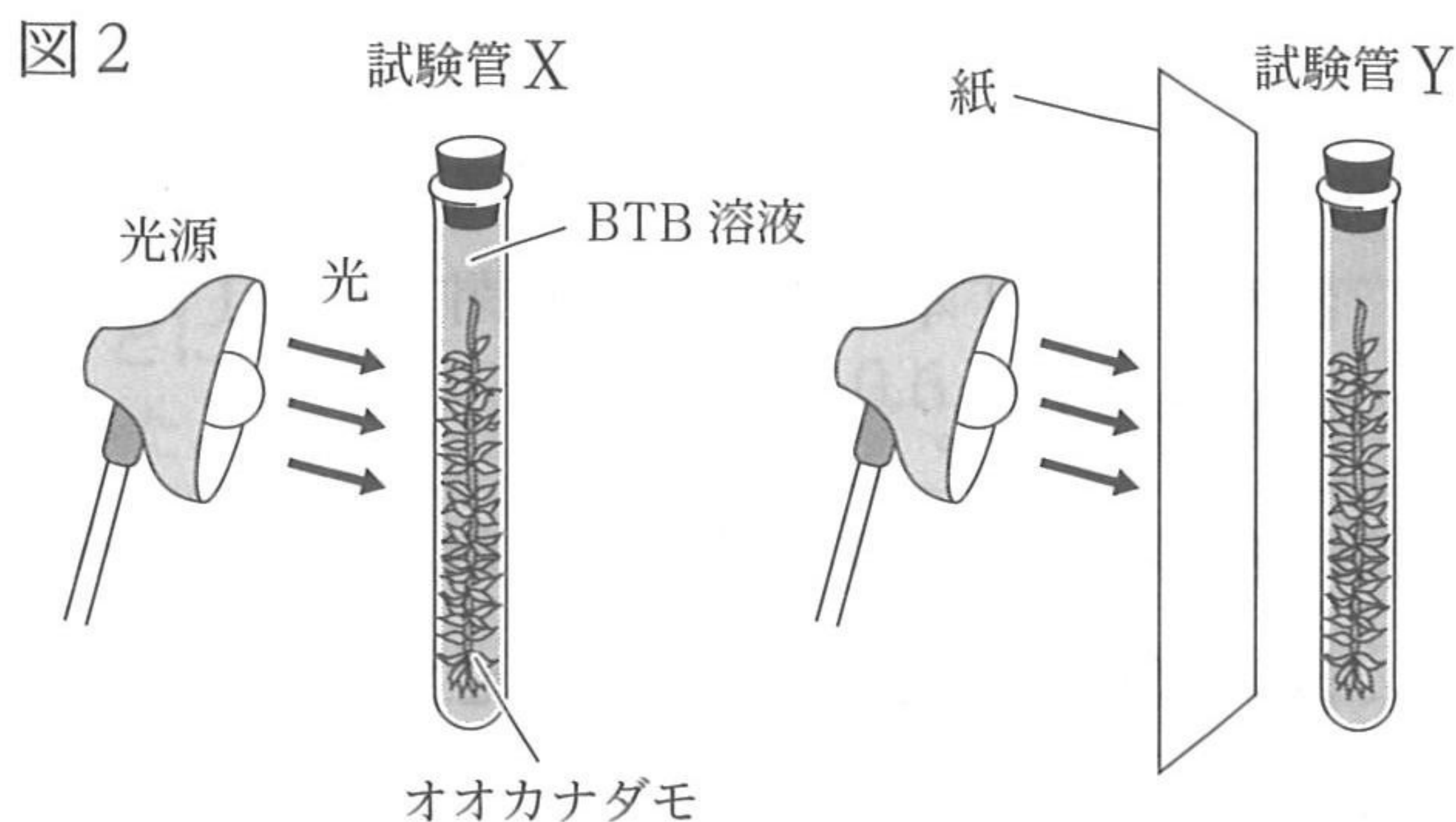
[問2] <結果1>から、葉の細胞にある小さな粒でデンプンがつくられたことが分かった。小さな粒の名称と、つくられたデンプンのゆくえとを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	小さな粒の名称	つくられたデンプンのゆくえ
ア	液胞	水に溶けにくい物質となり、道管を通して全身へ運ばれる。
イ	液胞	水に溶けやすい物質となり、師管を通して全身へ運ばれる。
ウ	葉緑体	水に溶けにくい物質となり、道管を通して全身へ運ばれる。
エ	葉緑体	水に溶けやすい物質となり、師管を通して全身へ運ばれる。

次に、＜実験 2＞を行ったところ、＜結果 2＞のようになった。

＜実験 2＞

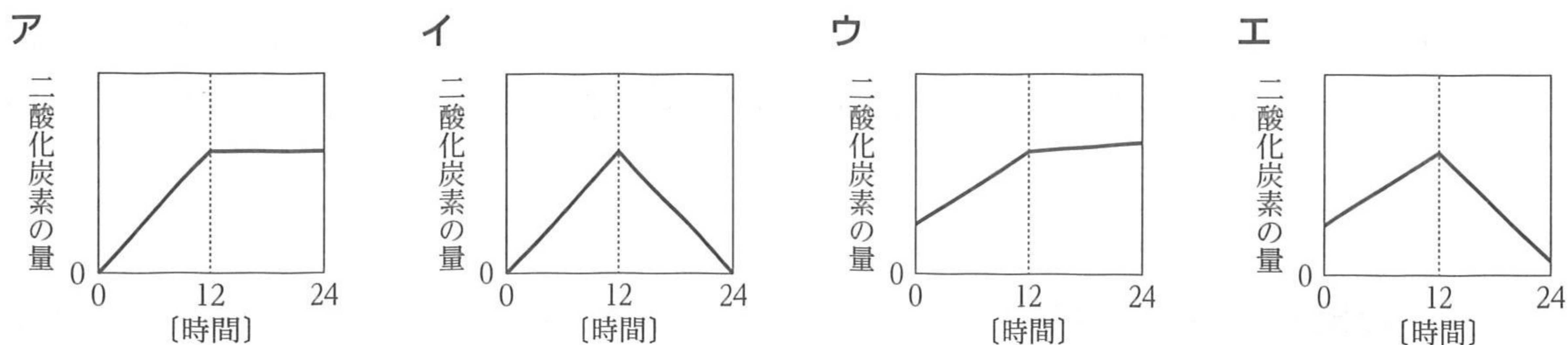
- (1) 試験管 X，Y にそれぞれ水を入れて青色の BTB 溶液を加え、息を吹きこんで緑色に調整した。
- (2) 大きさが同じくらいであるオオカナダモをそれぞれの試験管に入れてゴム栓をし、暗室に 12 時間置いた。
- (3) そのまま暗室の中で、図 2 のように、試験管 X には光源の光を直接当てて 12 時間置いた。また、試験管 Y には、同じ光源の光を薄い紙越しに当てて 12 時間置いた。



＜結果 2＞

- (1) ＜実験 2＞の(2)で 12 時間置いた後の様子を調べた結果、両方の試験管で、BTB 溶液の色が同じ色に変化していた。
- (2) ＜実験 2＞の(3)で 12 時間置いた後の様子を調べた結果、両方の試験管で BTB 溶液の色が変化していたが、それぞれの色は異なっていた。また、両方の試験管でオオカナダモから気泡が出ていて、その量は試験管 X の方が多かった。

[問 3] ＜実験 2＞で、(2)が始まってから(3)が終わるまでの 24 時間に、試験管 X の液中に溶けている二酸化炭素の量と時間との関係を表したグラフとして適切なものは、次のうちではどれか。



[問 4] ＜実験 2＞の試験管 Y における、(2)が終わったときの BTB 溶液の色と、(3)が終わったときの BTB 溶液の色とを組み合わせたものとして適切なものは、次の表の ア～エ のうちではどれか。

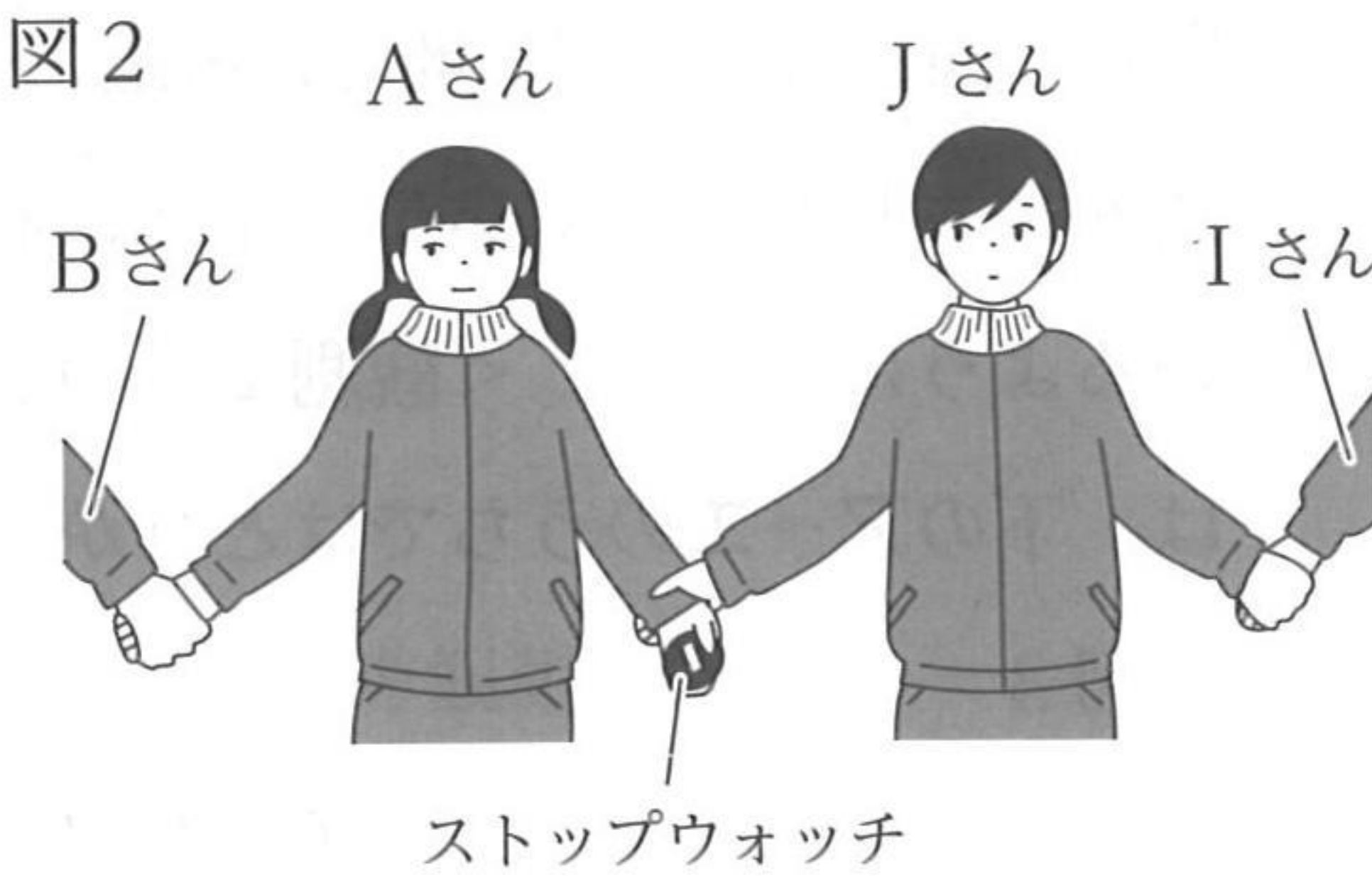
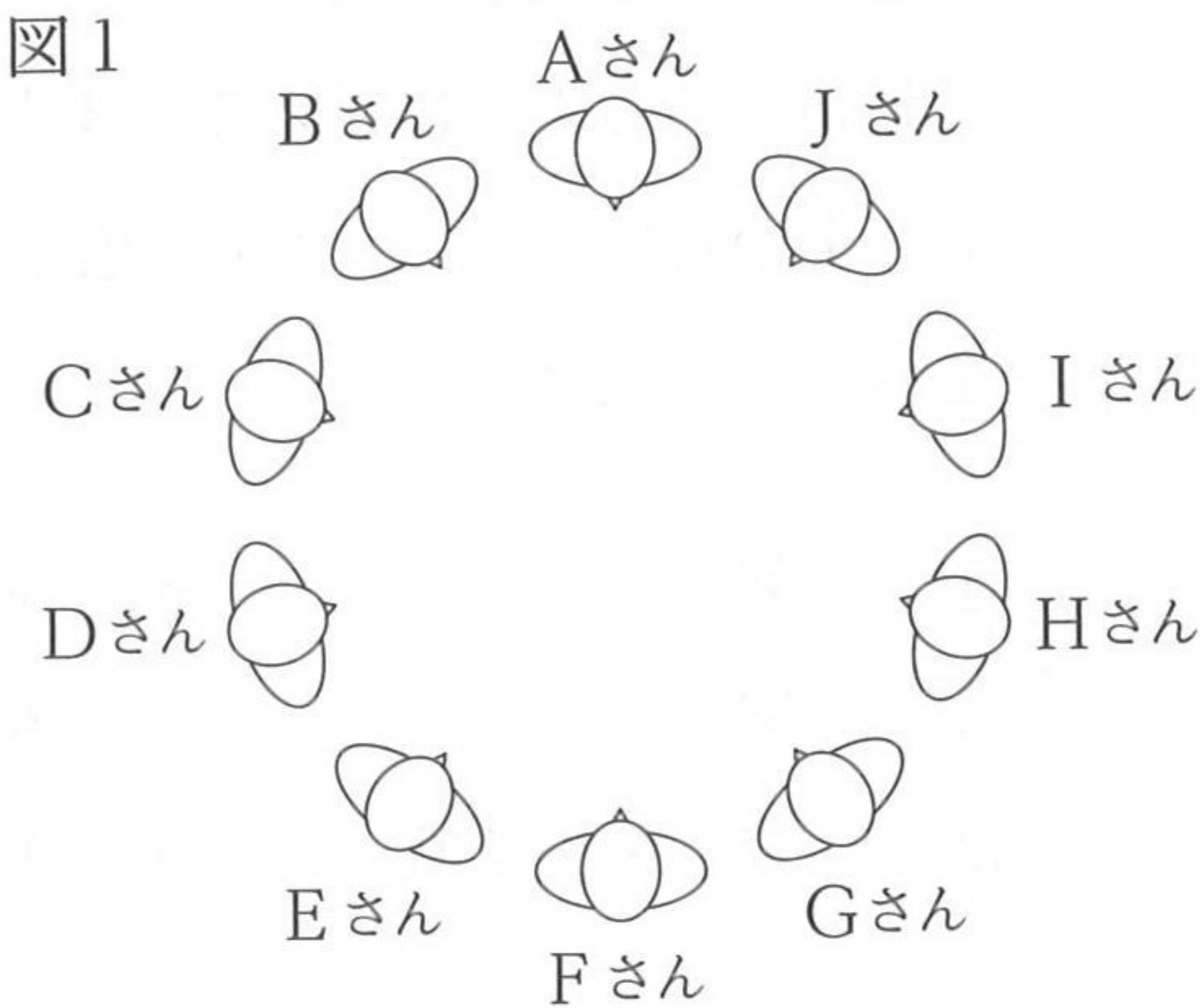
	(2)が終わったときの BTB 溶液の色	(3)が終わったときの BTB 溶液の色
ア	青色になった。	緑色に戻った。
イ	青色になった。	青色になった。
ウ	黄色になった。	緑色に戻った。
エ	黄色になった。	青色になった。

4 刺激の伝わり方を調べる実験について、次の各問に答えよ。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験1＞

- (1) AさんからJさんまでの生徒10人が、手をつないで輪になった。図1は、10人の位置関係を真上から見て模式的に表したものである。
- (2) Aさんは、図2のように左手でストップウォッチを持ち、Aさんの左隣にいるJさんは、右手でAさんの左手首を持った。
- (3) Aさんは、左手でストップウォッチのスタートボタンを押すと同時に、右手で、右隣にいるBさんの左手を強くにぎった。
- (4) Bさんは左手をにぎられたと感じたらすぐに、右手で、右隣にいるCさんの左手をにぎった。これを、Cさん、Dさん、…と続けていき、最後のJさんは、左手をにぎられたと感じたら、右隣にいるAさんの左手首をにぎった。
- (5) Aさんは、左手首をにぎられたと感じたら、すぐにストップウォッチのストップボタンを押して、測定された時間を記録した。



＜結果1＞

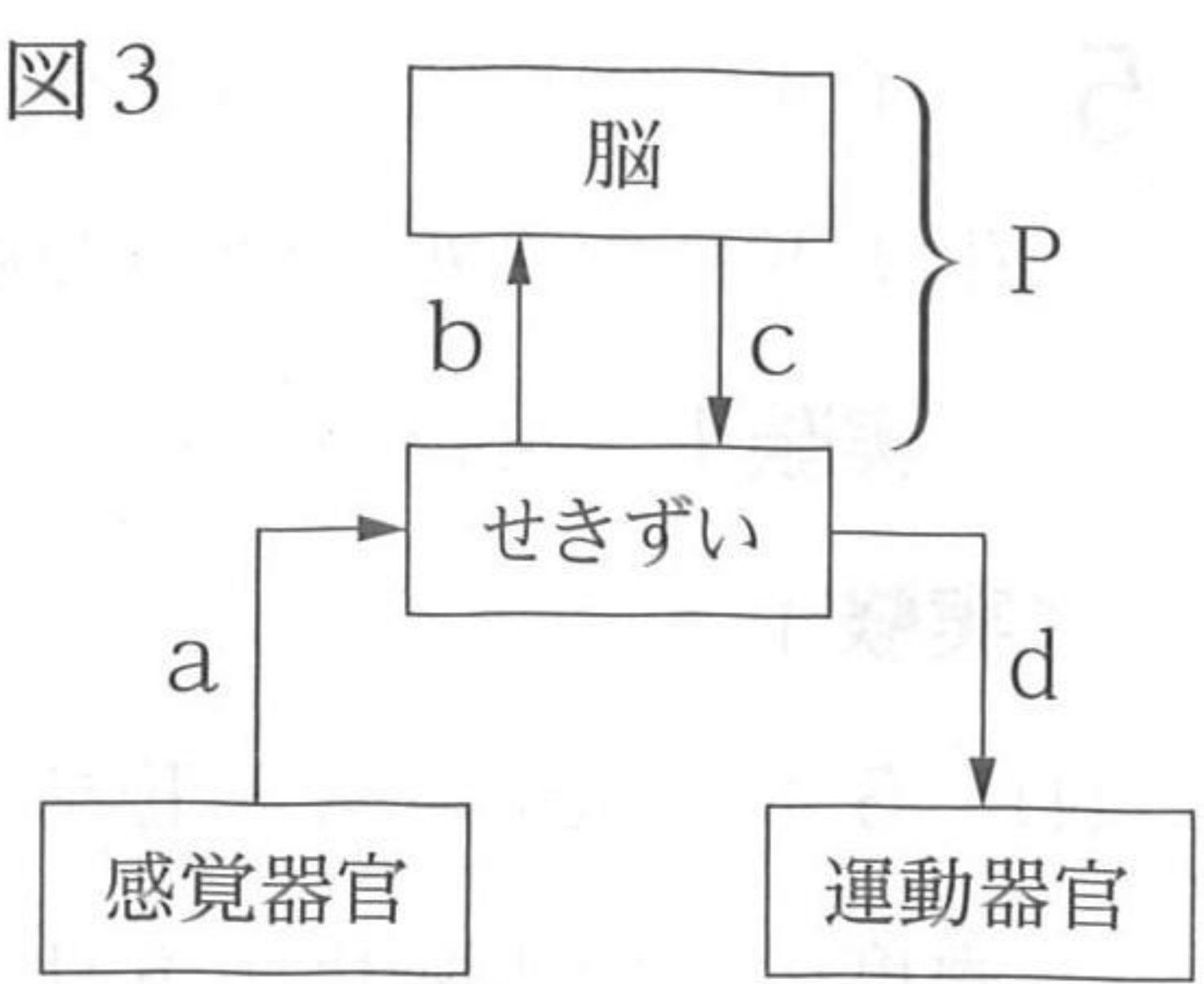
＜実験1＞の(3)～(5)を5回繰り返して行い、記録された時間をもとに「1人の生徒が手をにぎられてから反応するまでにかかった時間の、1回あたりの平均」を求めたところ、0.20秒であることが分かった。

[問1] ＜実験1＞について述べた次の文章の ① , ② にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、下のアとイのうちではどれか。

＜実験1＞において、外界からの刺激を受け取った感覚器官は ① である。①からの刺激の信号が脳へ伝わると、「にぎられた」という感覚が生じ、脳から「にぎる」という命令が出される。脳やせきずいは、判断や命令などを行う部分であり、 ② と呼ばれる。

- | | | |
|---|----------|--------|
| ① | ア 筋肉 | イ 皮膚 |
| ② | ア 末しょう神経 | イ 中枢神経 |

〔問2〕 図3は、＜実験1＞における刺激と反応の信号が伝わる経路を模式的に表したものであり、a～dはそれぞれ神経を表している。aとdの神経の長さがそれぞれ0.84mであり、信号がそれぞれの神経を伝わる速さが56 m/sであったとすると、図3にPで示された部分(脳での判断を含む)を信号が伝わるのにかかった1人あたりの時間として適切なものは、次のうちではどれか。



- ア 0.03 秒 イ 0.09 秒 ウ 0.14 秒 エ 0.17 秒

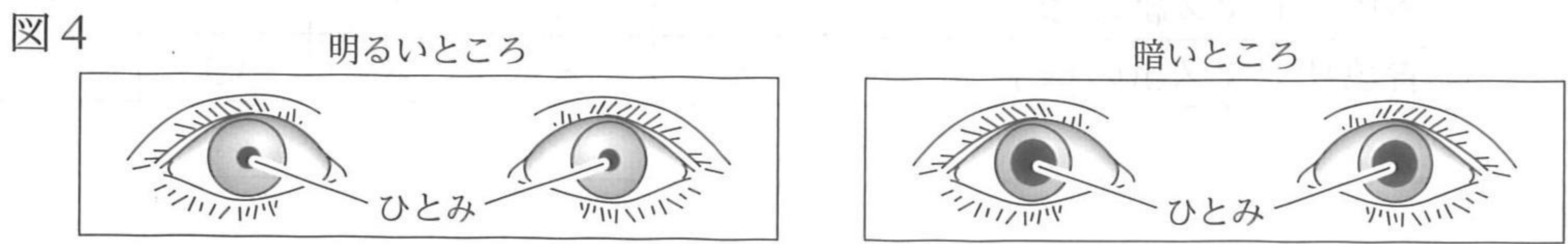
次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験2＞

- (1) 手鏡を持って、明るい屋外で自分のひとみを観察した。
- (2) 薄暗い部屋の中に入り、再び手鏡で自分のひとみを観察した。

＜結果2＞

図4は、明るいところと暗いところでのひとみの様子をそれぞれ表したものである。このとき、明るいところでのひとみよりも暗いところでのひとみの方が大きくなっており、自分の意識とは関係なく、周囲の明るさによってひとみの大きさが変化していることが分かった。



〔問3〕 ＜実験1＞では、「手をにぎられる」という刺激に対し、意識して反応を起こしたが、＜実験2＞では、光の刺激に対して無意識のうちに反応が起こった。無意識に起こる反応の特徴と、無意識に起こる反応の例とを組み合わせたものとして適切なものは、次の表の ア～エ のうちではどれか。

	無意識に起こる反応の特徴	無意識に起こる反応の例
ア	意識して起こす反応と比べて、刺激を受けてから反応するまでの時間が長い。	熱湯がはねて手にかかったので、思わず手を引っ込めた。
イ	意識して起こす反応と比べて、刺激を受けてから反応するまでの時間が長い。	寝ていたら目覚まし時計が鳴ったので、すぐに手をのばして止めた。
ウ	意識して起こす反応と比べて、刺激を受けてから反応するまでの時間が短い。	熱湯がはねて手にかかったので、思わず手を引っ込めた。
エ	意識して起こす反応と比べて、刺激を受けてから反応するまでの時間が短い。	寝ていたら目覚まし時計が鳴ったので、すぐに手をのばして止めた。

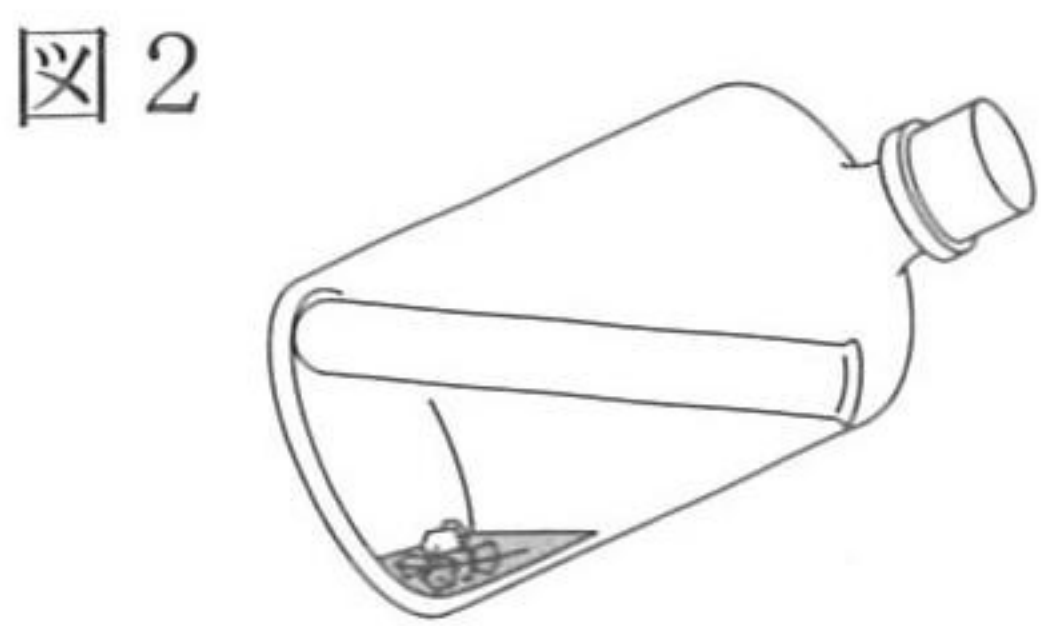
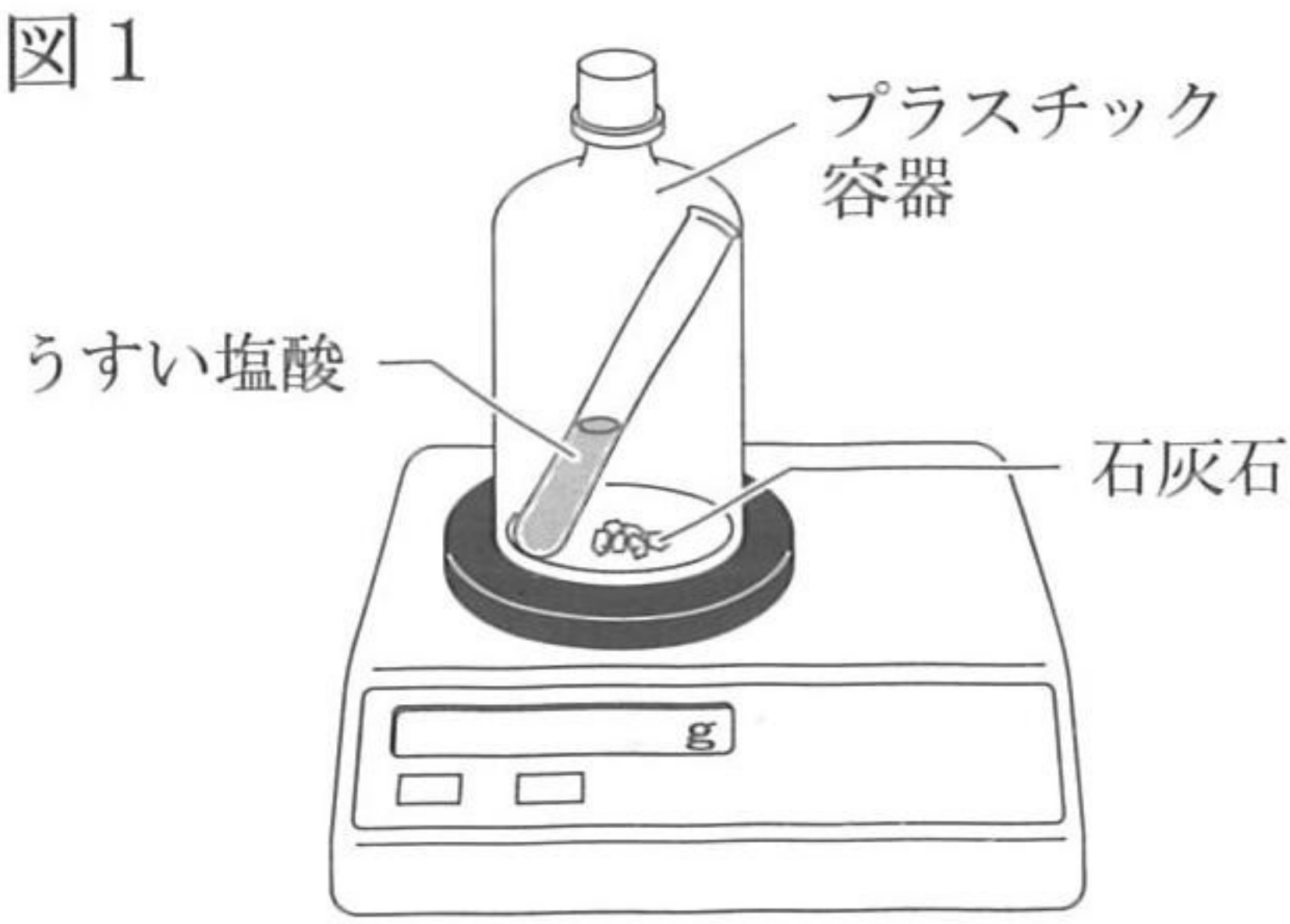
〔問4〕 図4から、ヒトの2つの目は正面を向くようについていることがわかる。2つの目が側面を向くようについている場合と比べて、2つの目が正面を向くようについていることによる見え方の特徴を、「立体的」という語句を用いて簡単に書け。

5 化学変化の前後における物質の質量の変化について、次の各問に答えよ。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験1＞

- (1) ある濃度のうすい塩酸 8.0 cm³を試験管に入れ、石灰石 0.40 g とともに、図1のようにプラスチック容器に入れて、しっかりふたを閉めた状態で全体の質量(A)を測定した。
- (2) 図2のようにプラスチック容器を傾けて、うすい塩酸と石灰石を反応させた。
- (3) 反応が終わったら、再び全体の質量(B)を測定した。
- (4) プラスチック容器のふたを開けてしばらく放置し、再びふたを閉めて全体の質量(C)を測定した。



＜結果1＞

＜実験1＞で測定した質量A～Cは、表のようになった。表の値から、このとき発生した気体の質量を求めたところ、0.16 g であることが分かった。

表

	A	B	C
質量〔g〕	59.20	59.20	59.04

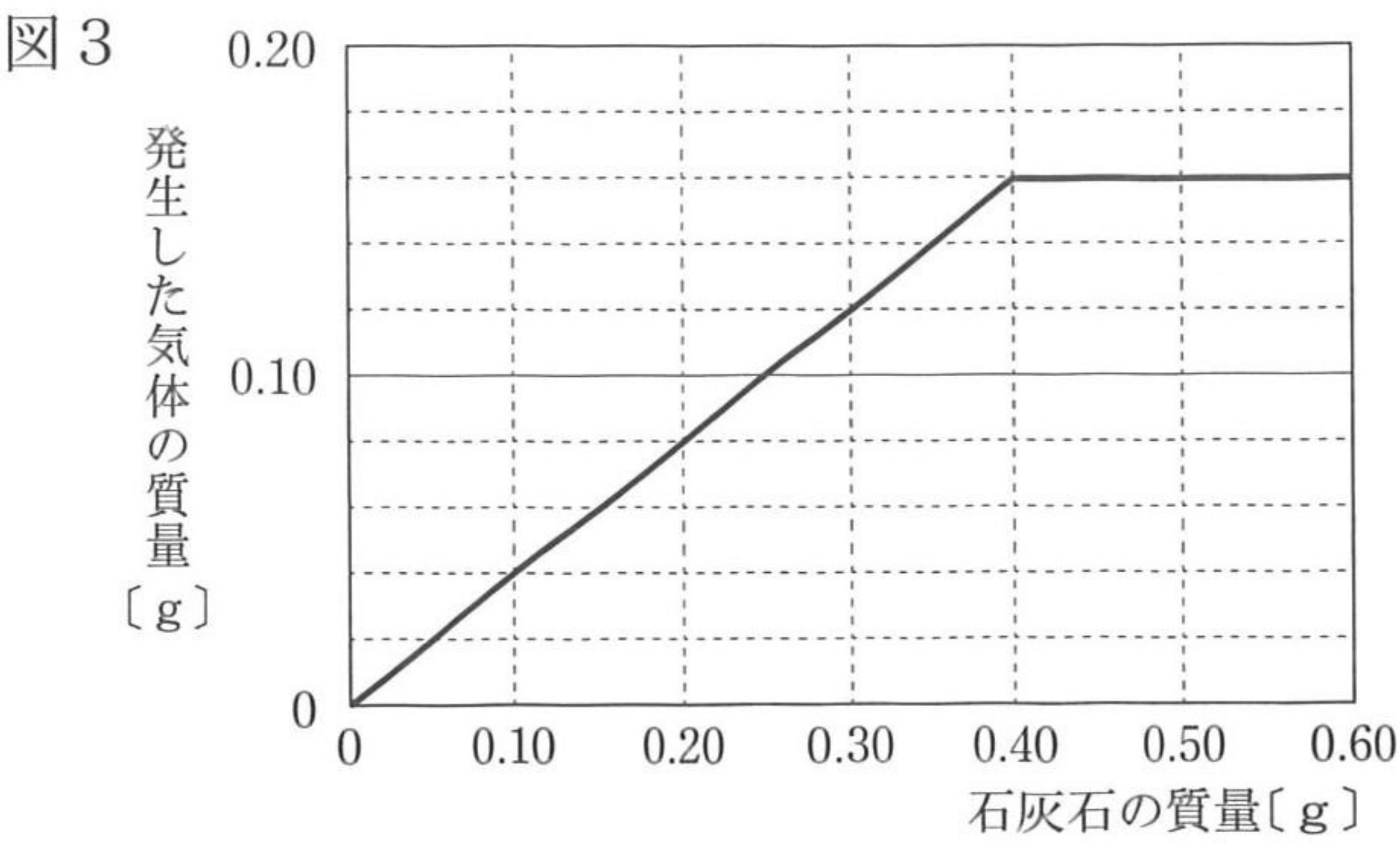
次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験2＞

うすい塩酸は 8.0 cm³ のまま、石灰石の質量を 0.10 g、0.20 g、0.30 g …と変えていきながら、＜実験1＞と同様に反応前後の質量を測定し、発生した気体の質量を求めた。なお、このとき用いたうすい塩酸の濃度は、＜実験1＞で用いたものと同じである。

＜結果2＞

＜実験2＞の結果をまとめたところ、図3のようになった。



〔問1〕 うすい塩酸と石灰石の反応によって発生した気体は、ある薬品を用いて調べると、二酸化炭素であることが確かめられる。気体が二酸化炭素であることを確かめる実験の方法と結果を、薬品の名称を用いて簡単に書け。

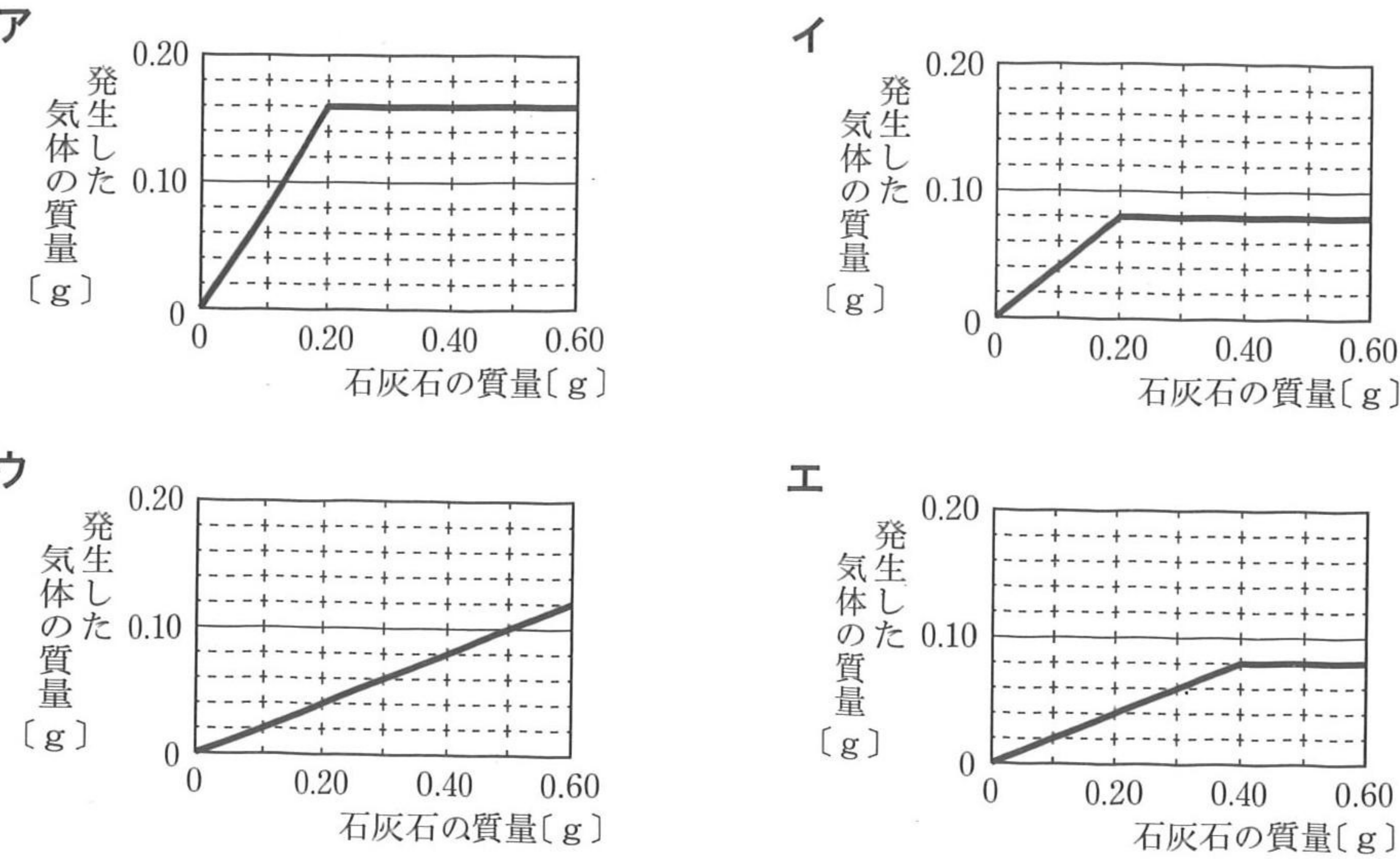
〔問2〕 <結果1>から、容器を密閉した状態で測定した質量AとBでは、化学変化の前後で質量が等しかった。化学変化の前後で全体の質量が等しかった理由と、化学変化の前後で全体の質量が変化しない実験の例を組み合わせたものとして適切なのは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	化学変化の前後で 全体の質量が等しかった理由	化学変化の前後で全体の質量が 変化しない実験の例
ア	反応前後で物質をつくる原子の種類や数は変わるが、原子の組み合わせは変わらないから。	ビーカーにうすい ^{りゅうさん} 硫酸と水酸化バリウム水溶液を入れ、ふたをせずに反応させる。
イ	反応前後で物質をつくる原子の種類や数は変わるが、原子の組み合わせは変わらないから。	ビーカーに ^{あえん} 亜鉛とうすい塩酸を入れ、ふたをせずに反応させる。
ウ	反応前後で物質をつくる原子の組み合わせは変わるが、原子の種類や数は変わらないから。	ビーカーにうすい硫酸と水酸化バリウム水溶液を入れ、ふたをせずに反応させる。
エ	反応前後で物質をつくる原子の組み合わせは変わるが、原子の種類や数は変わらないから。	ビーカーに亜鉛とうすい塩酸を入れ、ふたをせずに反応させる。

〔問3〕 <実験2>で、石灰石の質量を0.50 gにしたとき、石灰石の一部が反応せずに残った。このとき、残った石灰石と過不足なく反応するうすい塩酸の体積として適切なのは、次のうちではどれか。

- ア** 0.5 cm³ **イ** 1.0 cm³ **ウ** 1.5 cm³ **エ** 2.0 cm³

〔問4〕 <実験1>、<実験2>で用いたのと同じ濃度のうすい塩酸を4.0 cm³用意し、そこに同量の水を加えて8.0 cm³にした。このうすい塩酸8.0 cm³を用いて、石灰石の質量を0.10 gずつ変えていきながら、<実験2>と同様の操作を行った。このときの、石灰石の質量と発生した気体の質量との関係を表すグラフとして適切なのは、次のうちではどれか。

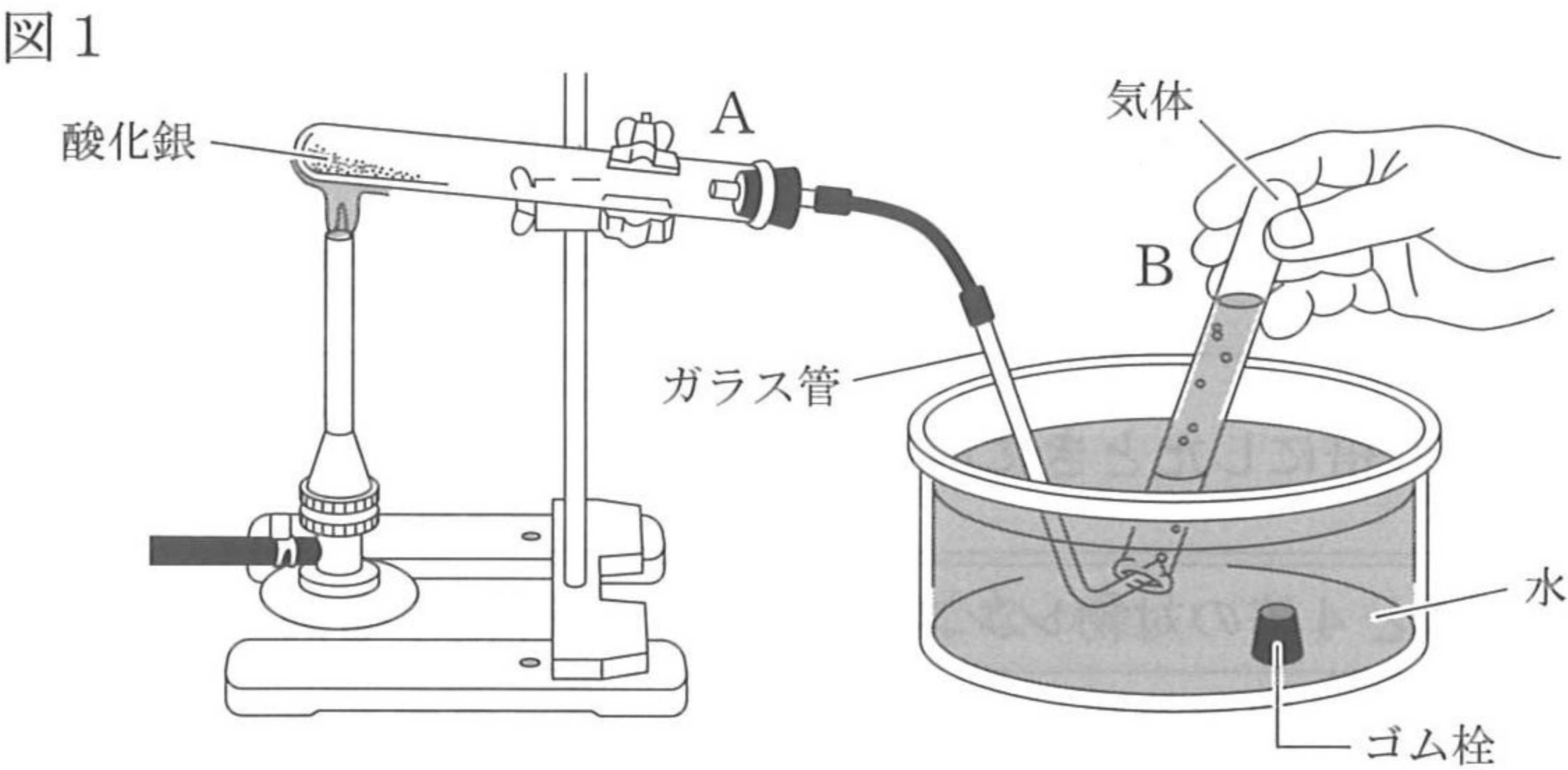


5 酸化銀の分解を調べる実験について、次の各問に答えよ。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験1＞

- (1) かわいた試験管Aに酸化銀 5.8 g を入れ、スタンドに固定して、ガスバーナーで加熱したところ、気体が発生した。
- (2) 最初に出てきた気体は集めずに、しばらくしてから、図1のように、発生した気体を試験管Bに集めた。
- (3) 気体の発生が止まったのを確認してから、ガラス管を水そうからとり出し、ガスバーナーの火を消した。試験管Aがよく冷えるまで待ってから、試験管の中を調べた。



＜結果1＞

加熱後の試験管Aの中には、白色の固体が残っていた。この固体をとり出して質量をはかったところ、5.4 g であった。

次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験2＞

- (1) ＜実験1＞で、試験管Aの底に残った白色の固体について調べるため、図2のように、固体を薬品さじでこすったときの様子について調べた。
- (2) 図3のように、試験管Bに集めた気体に火のついた線香を入れたときの様子について調べた。

図2

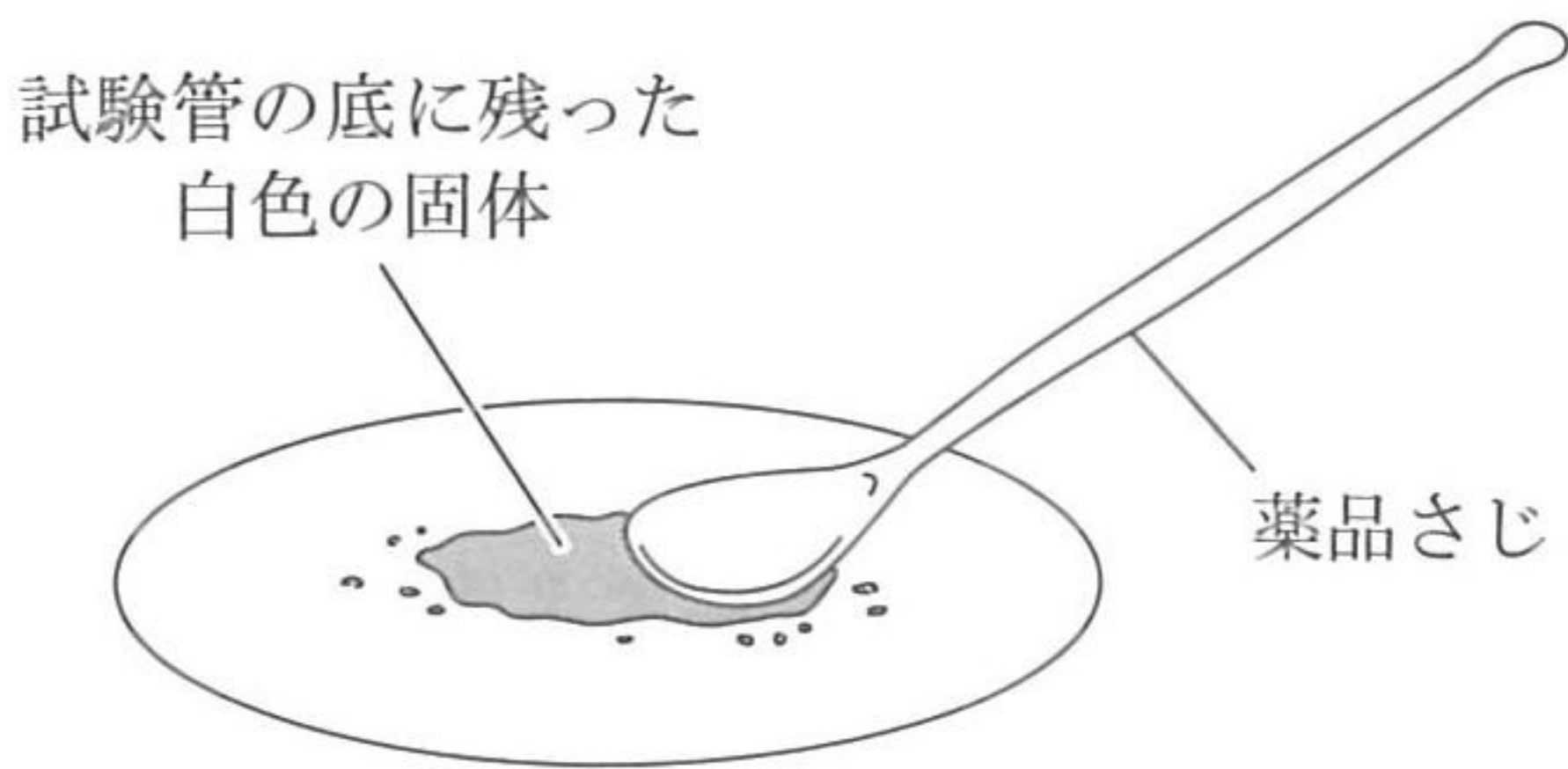
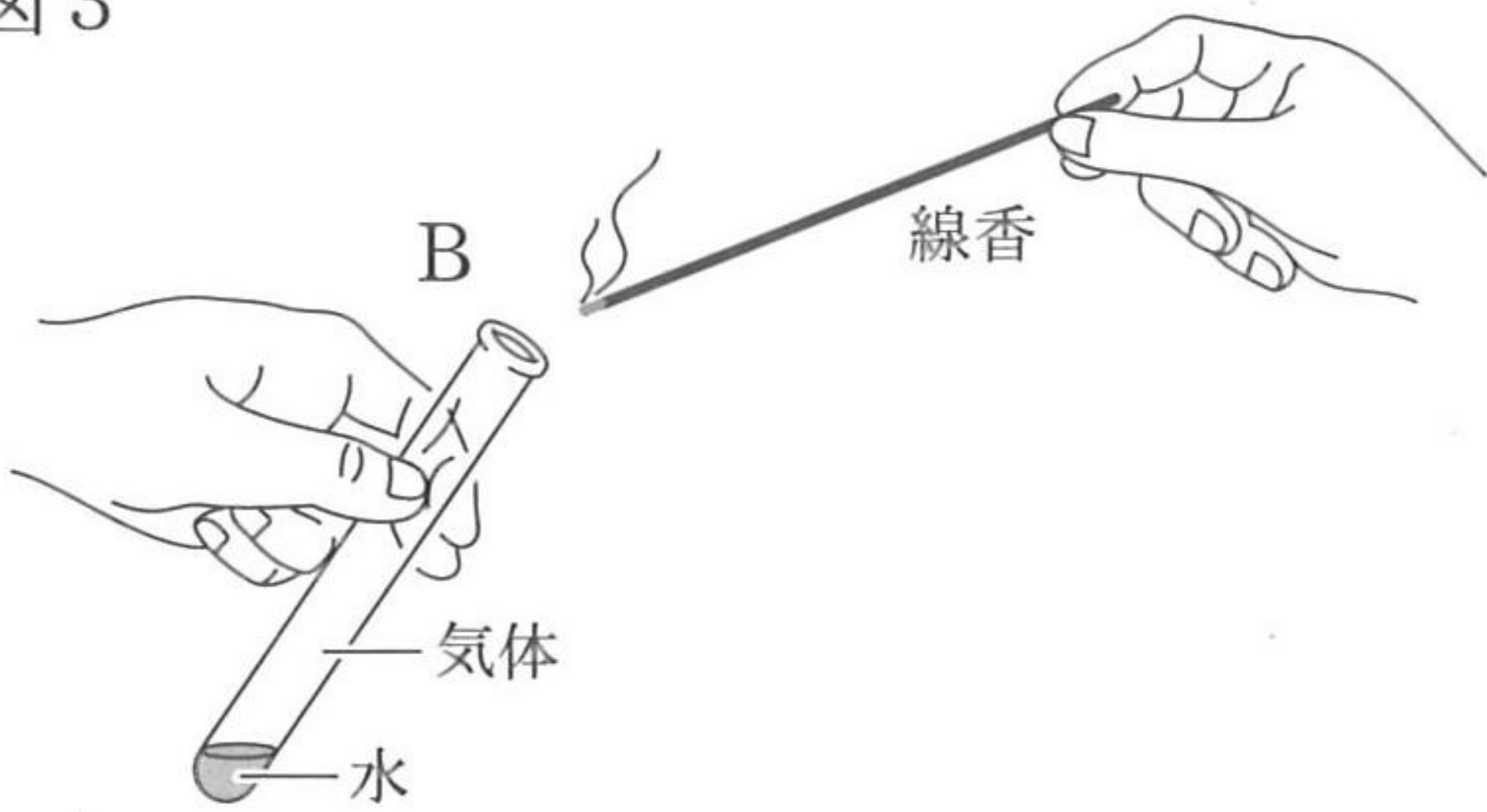


図3



＜結果2＞

(1)では、特有の^{こうたく}光沢が見られたため、固体は金属であることが分かった。

(2)では、線香は^{ほのお}炎を上げて激しく燃えたため、気体は酸素であることが分かった。

〔問1〕 <実験1>の(2)の下線部で、最初に出てきた気体を集めなかった理由として適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 高温の気体が出てきて、試験管Bが割れる危険があるため。
- イ 水に溶けやすい気体が出てくるので、水そうの水が逆流するため。
- ウ 密度の小さい気体が出てくるので、気体を集めるのに時間がかかるため。
- エ 発生した気体よりも、空気を多く含んだ気体が出てくるため。

〔問2〕 <実験1>では、酸化銀を加熱すると銀と酸素ができた。このとき起こった化学変化の名称を次のA、Bから一つ、このとき起こった化学変化をモデルで表した図を下のC、Dから一つ、それぞれ選び、組み合わせたものとして適切なものは、下のア～エのうちではどれか。なお、●は銀原子1個を、○は酸素原子1個を、それぞれ表している。

A 分解

B 還元

C

●●○●

●●○●

→

●

●

●

●

+

○○

D

●●○●

→

●

●

+

○

ア A, C

イ A, D

ウ B, C

エ B, D

〔問3〕 加熱する酸化銀の質量を変えて、同様に加熱したところ、できた銀の質量は2.7 gであった。このとき発生した酸素の質量は何 g か。

〔問4〕 <結果2>で光沢が見られた銀に棒磁石を近づけたときの様子と、線香を燃やす働きのあった酸素を石灰水に通したときの様子を組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

	<結果2>で光沢が見られた銀に棒磁石を近づけたときの様子	線香を燃やす働きのあった酸素を石灰水に通したときの様子
ア	銀は、磁石に引きつけられる。	石灰水に変化は見られない。
イ	銀は、磁石に引きつけられる。	石灰水は白くにごる。
ウ	銀は、磁石に引きつけられない。	石灰水に変化は見られない。
エ	銀は、磁石に引きつけられない。	石灰水は白くにごる。

- 10 -

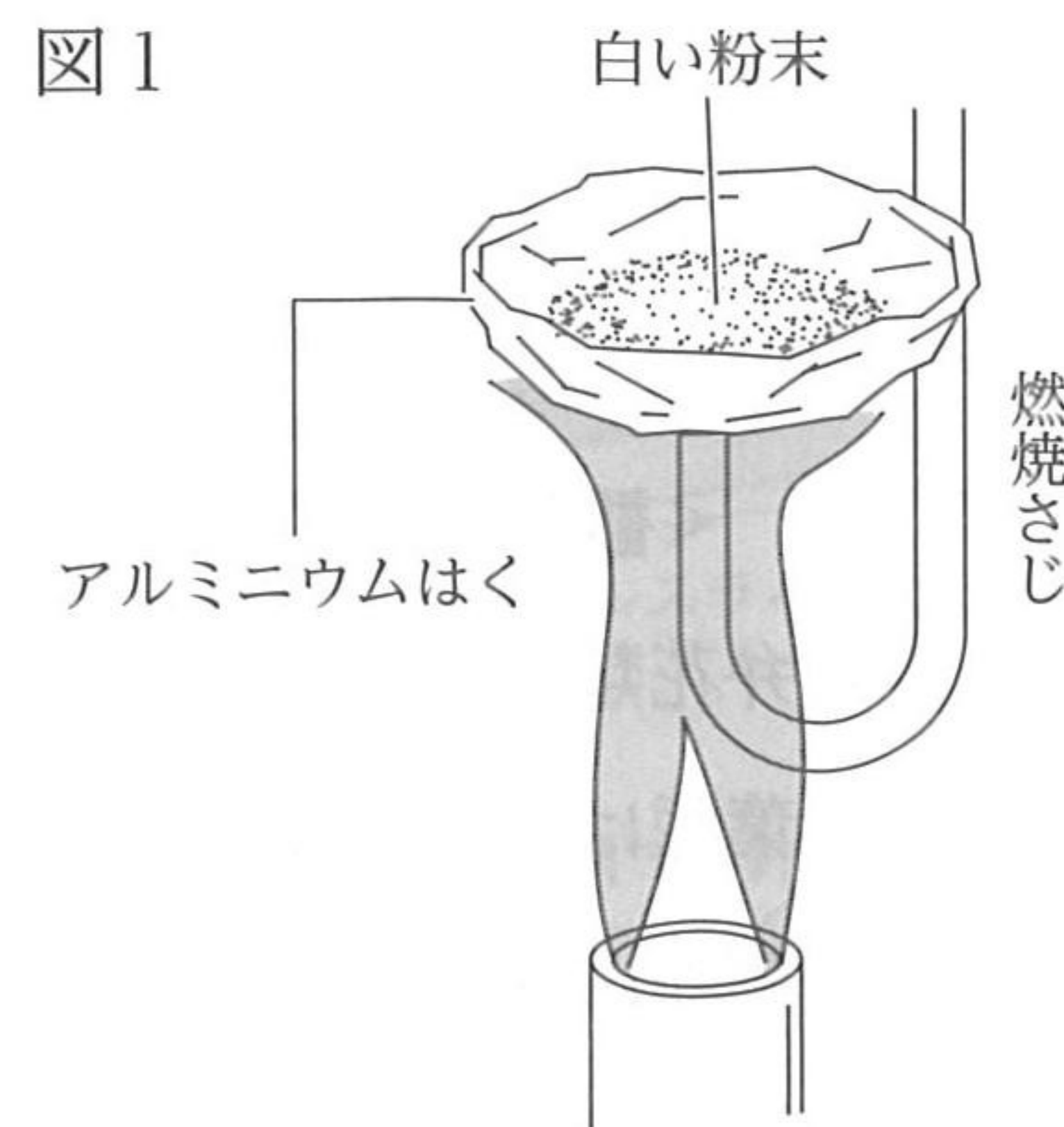
69

5 白い粉末を識別する実験について、次の各問に答えよ。

＜実験＞を行ったところ、＜結果＞のようになった。

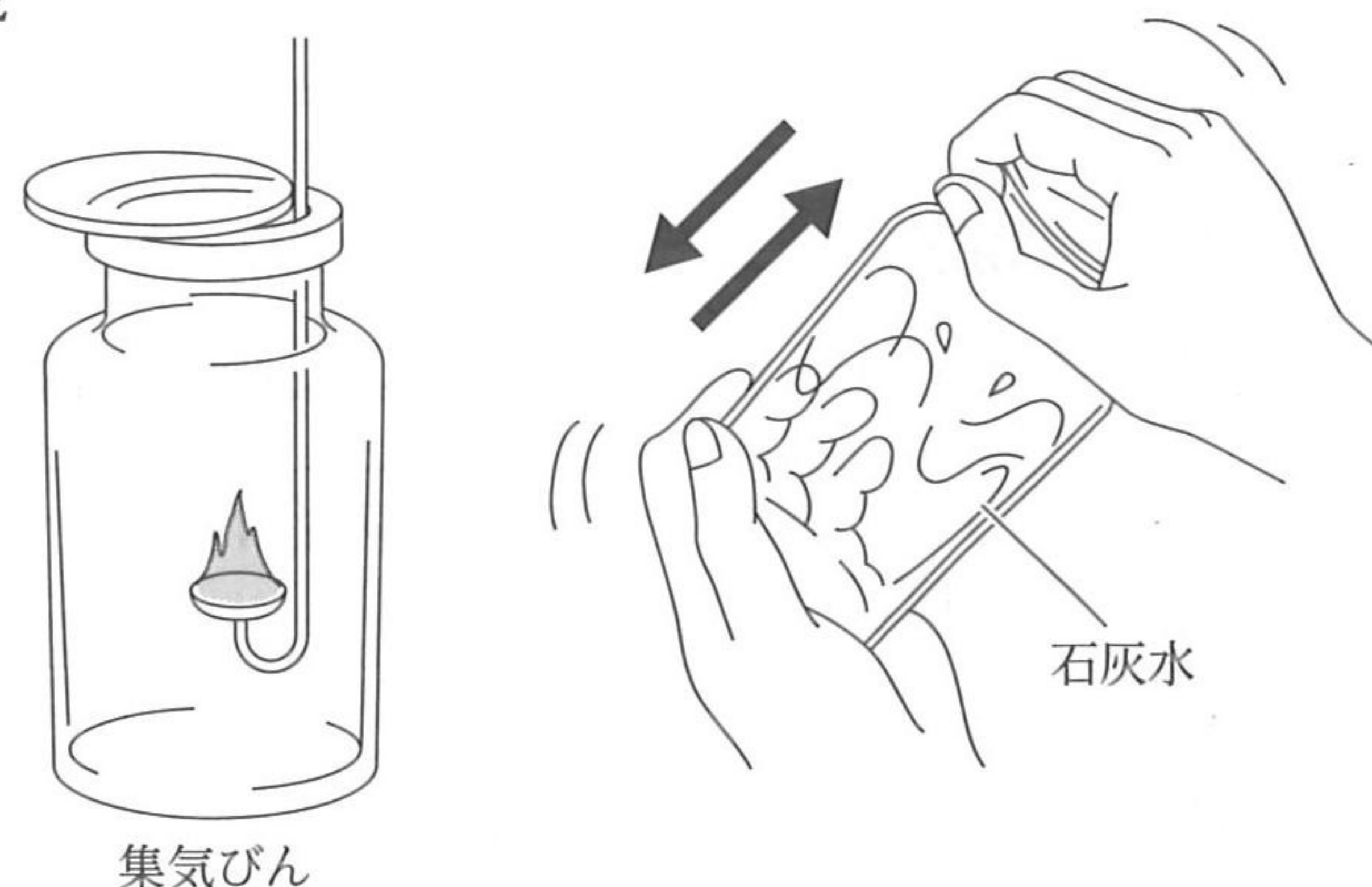
＜実験＞

- (1) 図1のように、砂糖、食塩、小麦粉のいずれかである3種類の白い粉末A～Cを、それぞれアルミニウムはくを巻いた別の燃焼さじに載せ、ガスバーナーで加熱した。



- (2) 粉末が燃えたときは、図2のように、集気びんに入れ、火が消えたら燃焼さじを取り出し、石灰水を入れてよく振った。

図2



- (3) 白い粉末A～Cをそれぞれ水に入れてかき混ぜた。

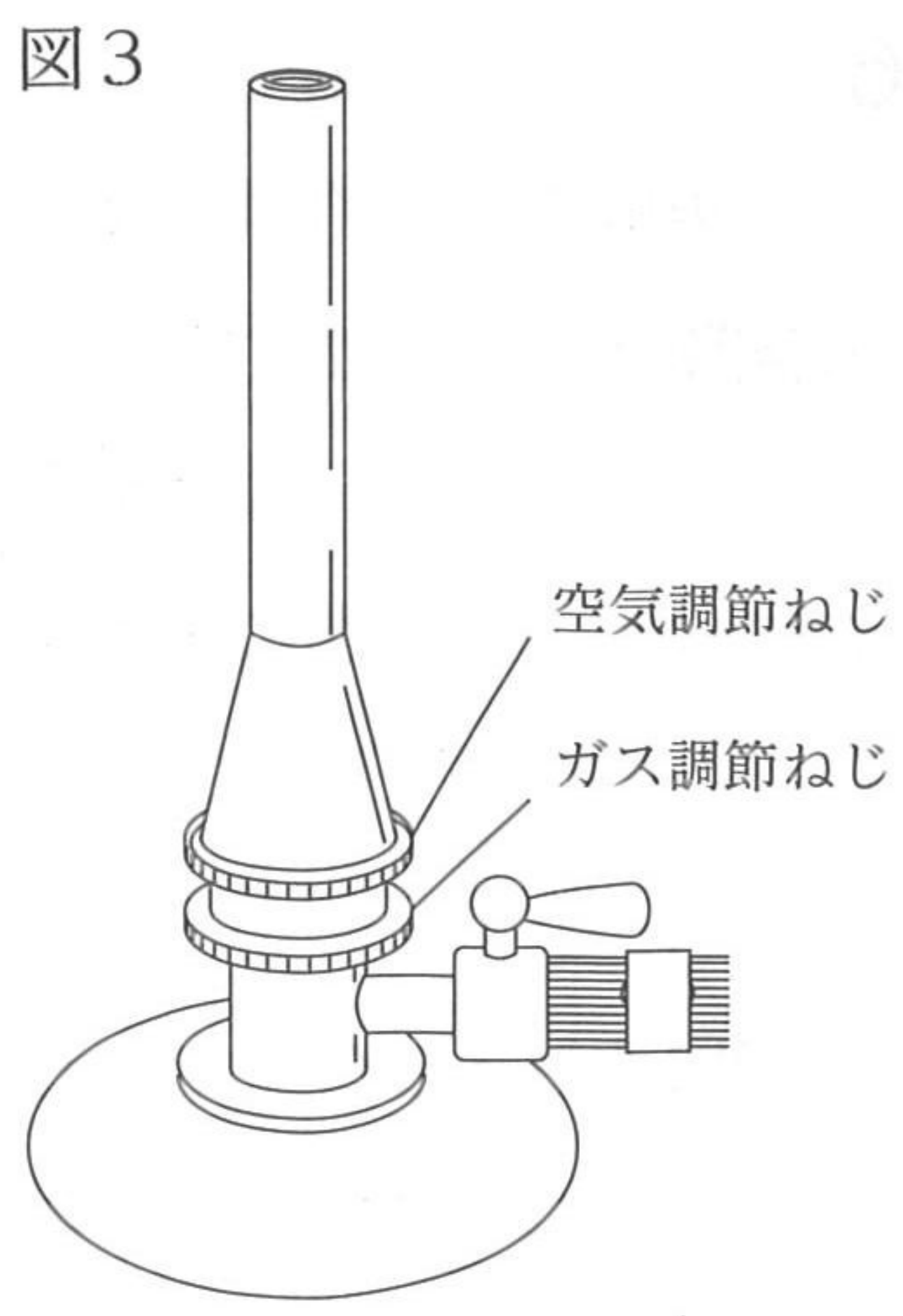
＜結果＞

白い粉末	加熱したときの様子	石灰水の様子	水に入れたときの様子
A	燃えた。	白く濁った。	ほとんど溶けなかった。
B	燃えなかった。	—	溶けた。
C	燃えた。	白く濁った。	溶けた。

[問1] 物質を調べる方法には様々なものがあるが、物質を調べるときに行ってはいけない方法として適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 電気を通すかどうか調べる。
 イ 口に入れて味を調べる。
 ウ 質量や体積を測定する。
 エ 磁石につくかどうか調べる。

[問2] <実験>の(1)で用いた、図3のようなガスバーナーに点火する方法を次のP、Qから一つ、点火した赤色の炎の大きさを調節した後、青色の炎にするときに開く調節ねじを次のR、Sから一つ、それぞれ選び、組み合わせたものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。



- P ガス調節ねじを開いてからマッチに火をつけて点火する。
- Q マッチに火をつけてからガス調節ねじを開いて点火する。
- R 空気調節ねじ
- S ガス調節ねじ

- ア P, R イ P, S ウ Q, R エ Q, S

[問3] スチールウールとエタノールを、それぞれ別の燃焼さじに載せ、加熱して燃やし、<実験>の(2)と同様の操作を行ったときの石灰水の様子として適切なのは、次のうちではどれか。

- ア どちらも石灰水が白く濁らなかった。
- イ どちらも石灰水が白く濁った。
- ウ 燃やしたスチールウールを入れた方だけ石灰水が白く濁った。
- エ 燃やしたエタノールを入れた方だけ石灰水が白く濁った。

[問4] <結果>から、物質AとCが燃えたときに発生した石灰水を白く濁らせた気体の化学式と、白い粉末A～Cの物質とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

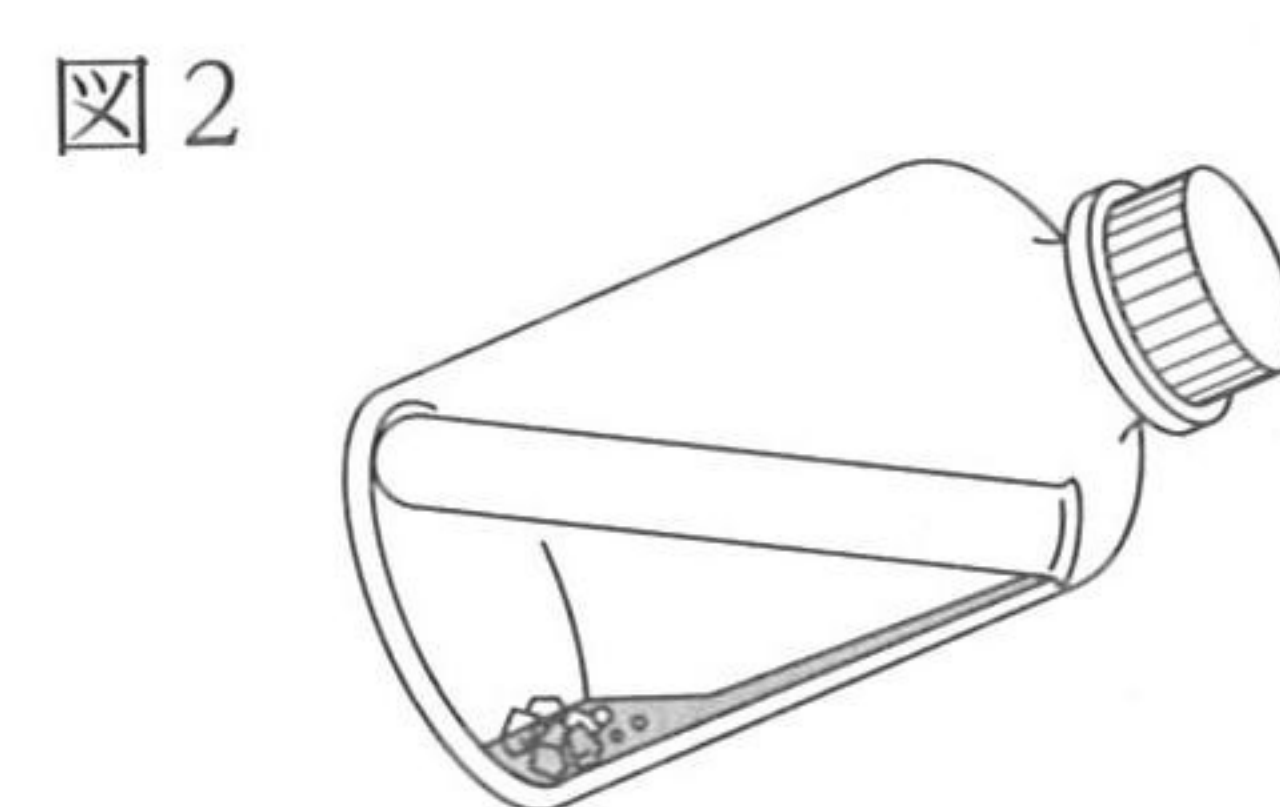
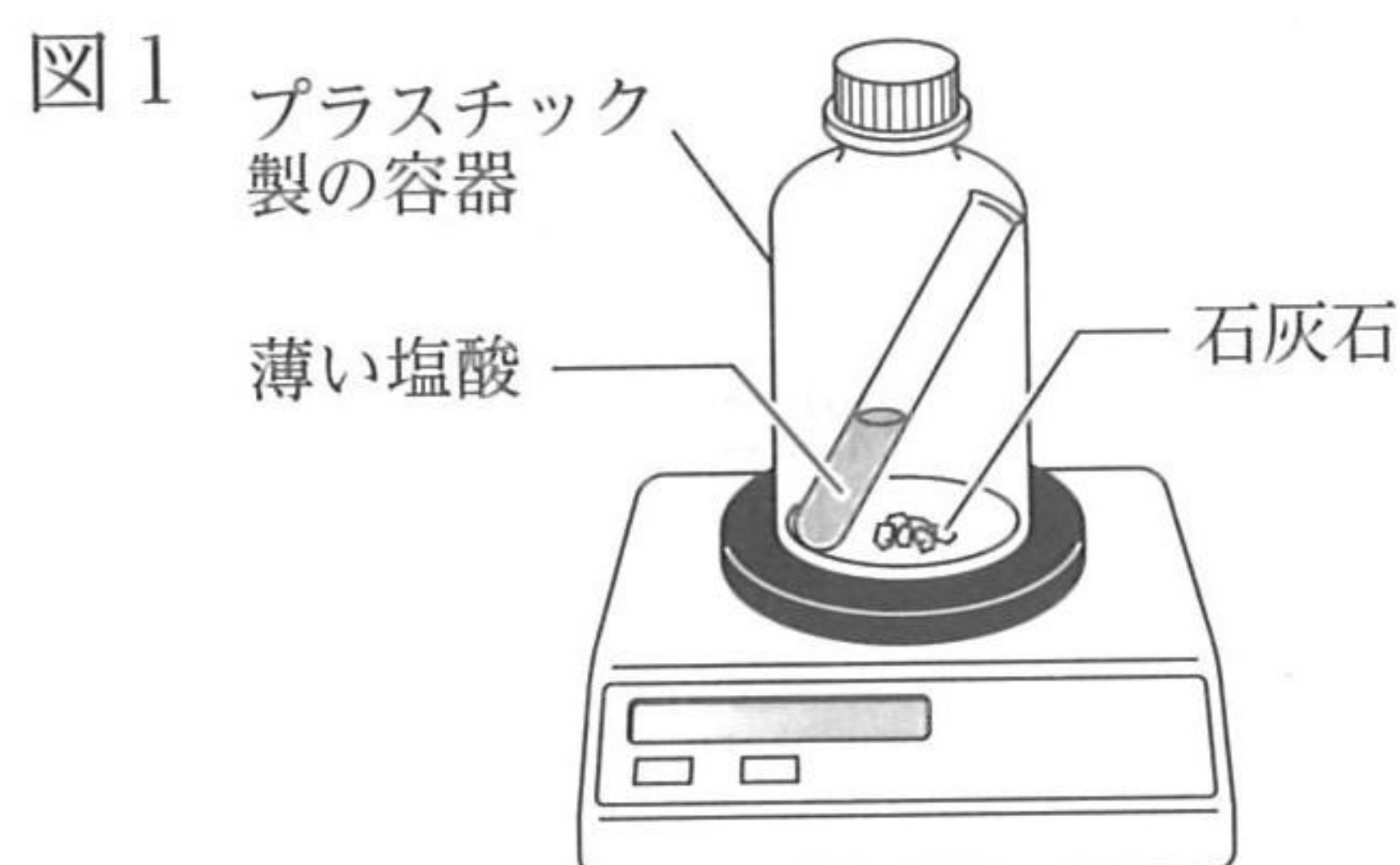
	物質AとCが燃えたときに発生した石灰水を白く濁らせた気体の化学式	白い粉末A～Cの物質
ア	CO ₂	Aは砂糖, Bは小麦粉, Cは食塩である。
イ	CO ₂	Aは小麦粉, Bは食塩, Cは砂糖である。
ウ	HCl	Aは砂糖, Bは小麦粉, Cは食塩である。
エ	HCl	Aは小麦粉, Bは食塩, Cは砂糖である。

- 5** 化学変化の前後での物質の質量の変化を調べる実験について、次の各問に答えよ。なお、石灰石は、水や水酸化ナトリウム水溶液とは反応しないものとする。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験1＞

- (1) 6個のプラスチック製の容器A～Fを用意し、石灰石を、容器Aには0.5 g、Bには1.0 g、Cには1.5 g…と質量を変えて入れた。
- (2) 6本の試験管に薄い塩酸を5 cm³ずつ入れたものを、容器A～Fに1本ずつ入れて密閉し、図1のように全体の質量を測定した。
- (3) 容器A～Fのふたをしたまま、図2のように全体を傾け、薄い塩酸と石灰石を混ぜ合わせて反応させた。
- (4) 反応が終わったところで、ふたをしたまま全体の質量を測定した。
- (5) ふたを開けてしばらく置き、再度ふたをしてから、全体の質量を測定した。



＜結果1＞

＜実験1＞の(2)、(4)、(5)で測定した質量は、次の表のようになった。反応後、容器A～Dでは石灰石が全て溶けてなくなっていたが、容器EとFでは、一部の石灰石が溶けずに残っていた。

		容器A	容器B	容器C	容器D	容器E	容器F
石灰石の質量[g]		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
反応前	(2)の質量[g]	71.6	72.1	72.6	73.1	73.6	74.1
反応後	(4)の、ふたを開ける前の質量[g]	71.6	72.1	72.6	73.1	73.6	74.1
	(5)の、ふたを開けた後の質量[g]	71.4	71.7	72.0	72.3	72.8	73.3

[問1] ＜結果1＞から、＜実験1＞の(4)で測定したふたを開ける前の質量は、(2)で測定した反応前の質量と等しかったことが分かる。その理由として適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 反応の前後で、物質をつくる原子の数は変わったが、種類と組み合わせは変わらなかったから。
- イ 反応の前後で、物質をつくる原子の種類は変わったが、組み合わせと数は変わらなかったから。
- ウ 反応の前後で、物質をつくる原子の組み合わせは変わったが、種類と数は変わらなかったから。
- エ 反応の前後で、物質をつくる原子の種類と組み合わせは変わったが、数は変わらなかったから。

[問2] 容器A～Dで発生した気体の質量について述べたものと、＜実験1＞の後、容器Fに薄い塩酸を5 cm³加えたときに発生する気体の質量とを組み合わせるものとして適切なものは、次の表のA～Eのうちではどれか。

	容器A～Dで発生した気体の質量について述べたもの	＜実験1＞の後、容器Fに薄い塩酸を5 cm ³ 加えたときに発生する気体の質量
A	加える石灰石の質量が0.5 g 増えるごとに、発生する気体の質量が0.2 g ずつ増えていた。	0.4 g
I	加える石灰石の質量が0.5 g 増えるごとに、発生する気体の質量が0.2 g ずつ増えていた。	0.6 g
ウ	加える石灰石の質量が0.5 g 増えるごとに、発生する気体の質量が0.4 g ずつ増えていた。	0.4 g
E	加える石灰石の質量が0.5 g 増えるごとに、発生する気体の質量が0.4 g ずつ増えていた。	0.6 g

次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験2＞

- (1) ＜実験1＞の後、石灰石が全て溶けていた容器A～Dのそれぞれに、薄い水酸化ナトリウム水溶液を10 cm³ずつ加えて混ぜ合わせた。
- (2) pHメーターを用いて、それぞれの水溶液のpHを調べた。

＜結果2＞

容器A～Dでは、pHの値の小さいものから順にA, B, C, Dであった。また、容器CではpHの値が7で、水溶液が中性になっていることが分かった。

[問3] ＜結果2＞の容器AとBでは、薄い塩酸と薄い水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせた水溶液は中性にはなっていないが、中和の反応が起こっている。中和とはどのような反応か。「互いの性質」という語句を用いて簡単に書け。

[問4] ＜実験2＞の後、容器A～Dに、石灰石を2.0 gずつ加えた。このとき、それぞれの容器で発生する気体の質量について述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

- A 容器A, B, C, Dの順に大きい。
- I 容器AはBより大きく、CとDでは気体は発生しない。
- ウ 容器Aで最も大きく、B～Dで発生する気体の質量は等しい。
- E 容器A～Cで等しく、Dでは気体は発生しない。

5 炭酸水素ナトリウムを用いた実験について、次の各問に答えよ。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験1＞

(1) 試験管Aの中に炭酸水素ナトリウムの粉末を入れた。

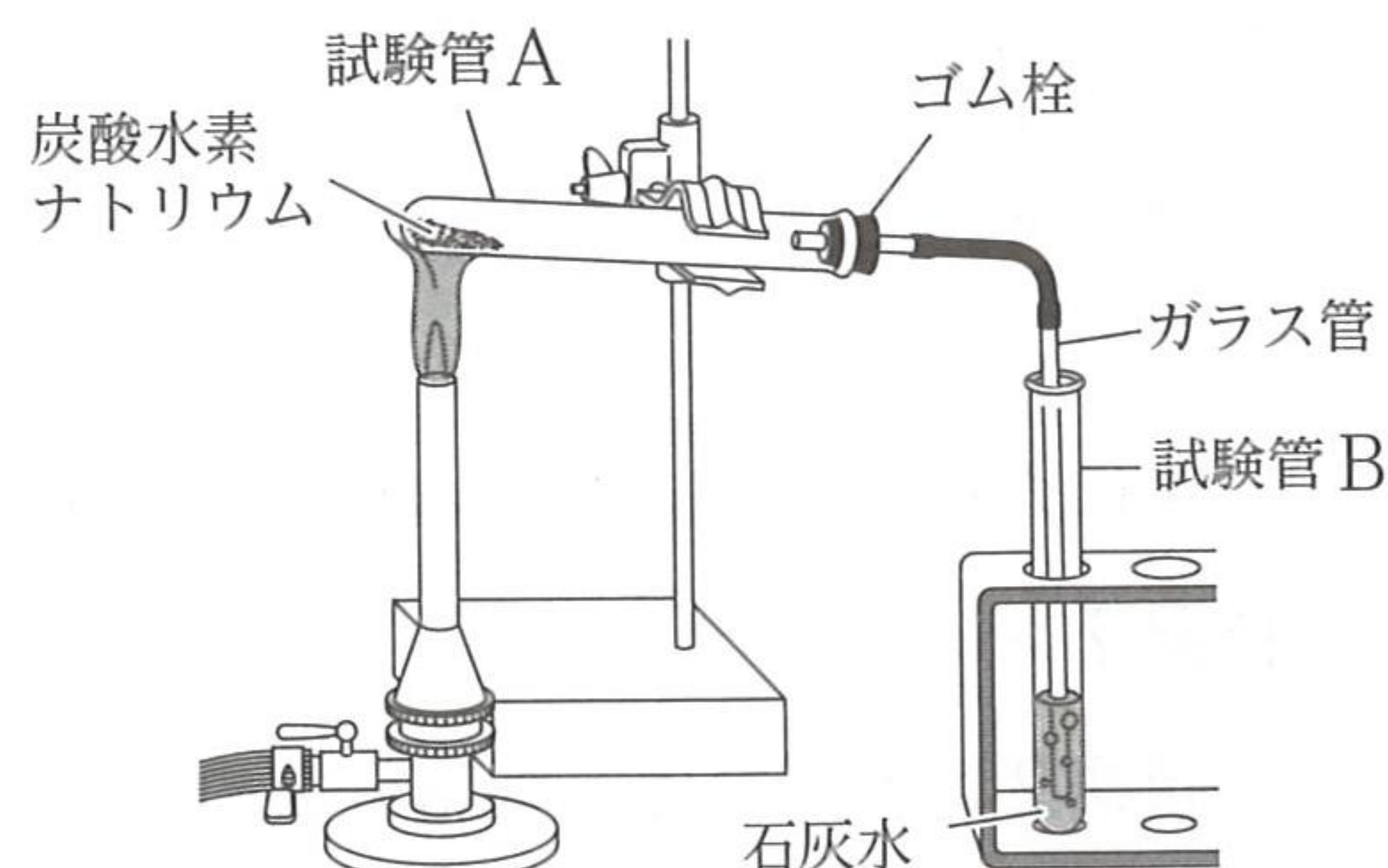
(2) 試験管Aと、石灰水の入った試験管Bを用い 図

て、図のような装置を組み立てた。

(3) 試験管Aをガスバーナーで加熱し、発生した
気体を試験管Bの中の石灰水に通した。

(4) 気体の発生が止まったところで加熱をやめ、
試験管Aがじゅうぶん冷めるまでそのままにし
ておいた。

(5) 試験管Aのゴム栓を外し、口のところにた
まっていた液体を塩化コバルト紙につけて、塩
化コバルト紙の色の変化を観察した。



＜結果1＞

(1) ＜実験1＞の(3)で、石灰水は白くにごった。

(2) ＜実験1＞の(5)で、塩化コバルト紙の色は変化した。

[問1] ＜実験1＞の(4)について、このときの操作の説明として適切なのは、次のうちではどれか。

ア ガスバーナーのガス調節ねじを閉じてから空気調節ねじを閉じ、その後ガラス管を試験管Bから取り出す。

イ ガスバーナーの空気調節ねじを閉じてからガス調節ねじを閉じ、その後ガラス管を試験管Bから取り出す。

ウ ガラス管を試験管Bから取り出した後、ガスバーナーのガス調節ねじを閉じてから空気調節ねじを閉じる。

エ ガラス管を試験管Bから取り出した後、ガスバーナーの空気調節ねじを閉じてからガス調節ねじを閉じる。

[問2] ＜結果1＞の(1)から、＜実験1＞の(3)で発生した気体の性質として適切なのは、次のうちではどれか。

ア 空気より密度が小さく、火をつけると音を立てて燃える。

イ 空気より密度が大きく、物質を燃やす働きがある。

ウ 空気より密度が大きく、水に溶けると酸性を示す。

エ 空気より密度が小さく、刺激臭がある。

[問3] <実験1>の(5)で試験管の口のところにたまっていた液体の名称と、<結果1>の(2)における塩化コバルト紙の色の変化とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	<実験1>の(5)で試験管の口のところにたまっていた液体の名称	<結果1>の(2)における塩化コバルト紙の色の変化
ア	水	青色から赤色に変化した。
イ	水	赤色から青色に変化した。
ウ	エタノール	青色から赤色に変化した。
エ	エタノール	赤色から青色に変化した。

次に、<実験2>を行ったところ、<結果2>のようになった。

<実験2>

- (1) <実験1>の後、試験管Aの底に残った白い物質を取り出して質量を測定し、試験管Cに入れて水を加え、ゆっくりと試験管Cを振って溶かした。
- (2) (1)と同じ質量の炭酸水素ナトリウムの粉末を試験管Dに入れ、(1)と同じ体積の水を加え、ゆっくりと試験管Dを振って溶かした。
- (3) 試験管Cと試験管Dの中にそれぞれフェノールフタレイン溶液を数滴入れて、色の変化を確かめた。

<結果2>

- (1) <実験2>の(1)と(2)で、物質の水への溶け方に違いが見られた。
- (2) <実験2>の(3)で、試験管Cと試験管Dの中の水溶液はどちらも赤色に変化したけど、色の濃さに違いが見られた。

[問4] <結果2>について<考察>をまとめた。

<考察>

<結果2>の(1)では、の中の物質の方が水によく溶けた。また、<結果2>の(2)では、の中の水溶液の方が濃い赤色に変化したので、の中の水溶液の方が強いを示すことが分かった。

<考察>の～にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、次の**ア**、**イ**のうちではどれか。

- | | | |
|--------------------------------|---------------|----------------|
| <input type="text" value="①"/> | ア 試験管C | イ 試験管D |
| <input type="text" value="②"/> | ア 試験管C | イ 試験管D |
| <input type="text" value="③"/> | ア 酸性 | イ アルカリ性 |

5 物質の変化やその量的な関係を調べる実験について、次の各問に答えよ。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験1＞

- (1) ビーカーAとBを用意し、ビーカーAには薄い硫酸を、ビーカーBには薄い水酸化バリウム水溶液を入れ、図1のように全体の質量を測定した。
- (2) 薄い水酸化バリウム水溶液を薄い硫酸に全て加えて混ぜ合わせた。
- (3) 図2のように、再び全体の質量を測定した。

＜結果1＞

反応の前後で質量は変わらなかった。また、混ぜ合わせた水溶液の中には、白色の沈殿が生じていることが確認できた。

図1

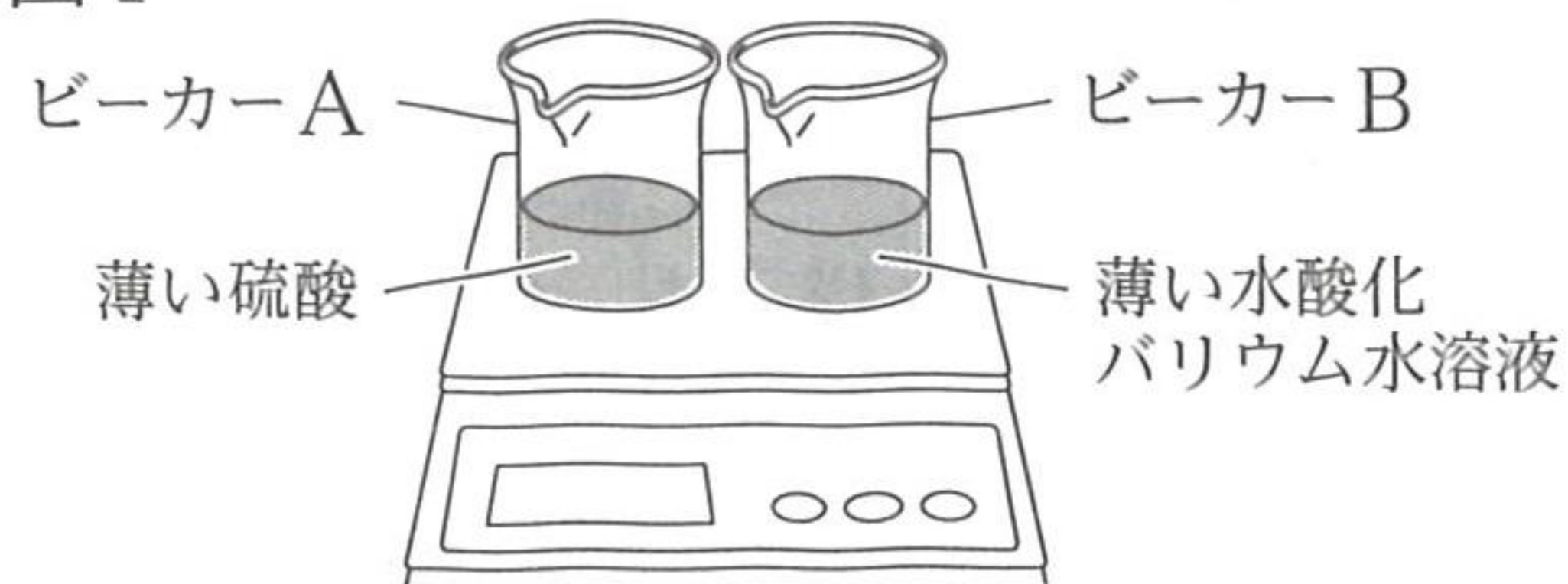
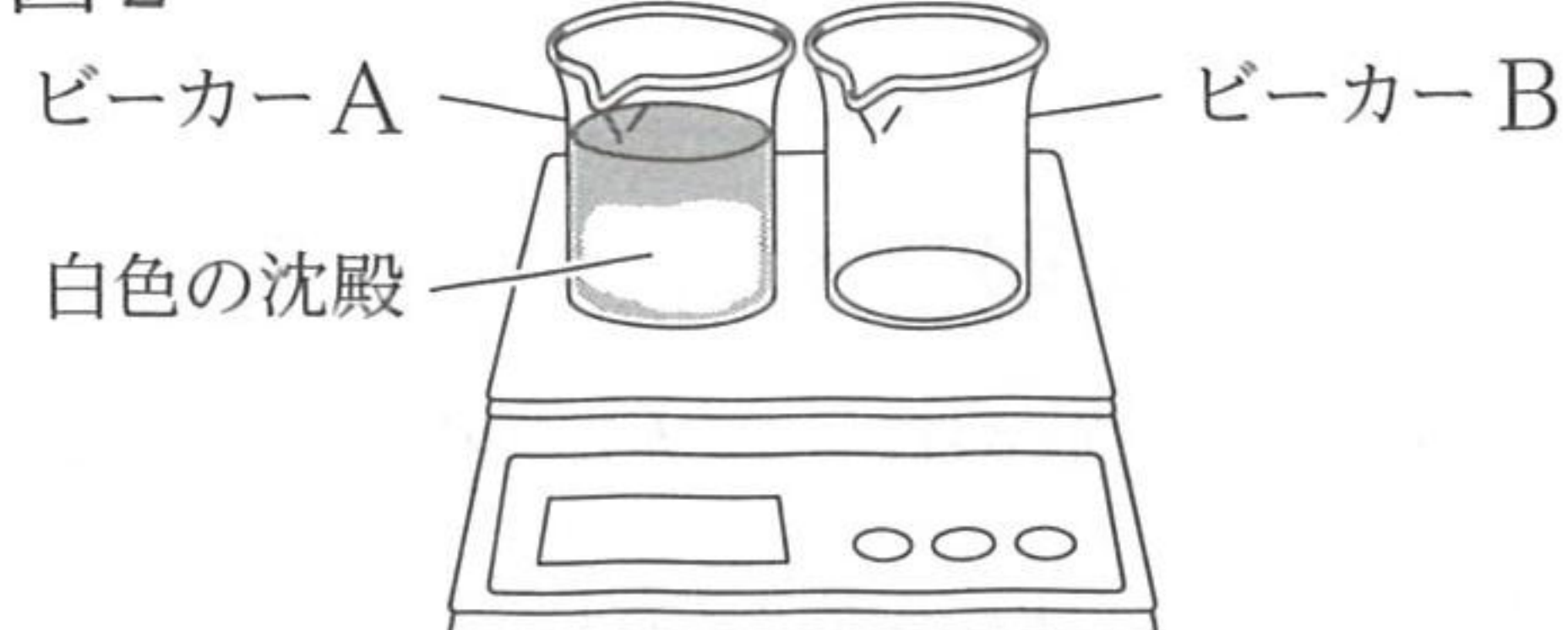


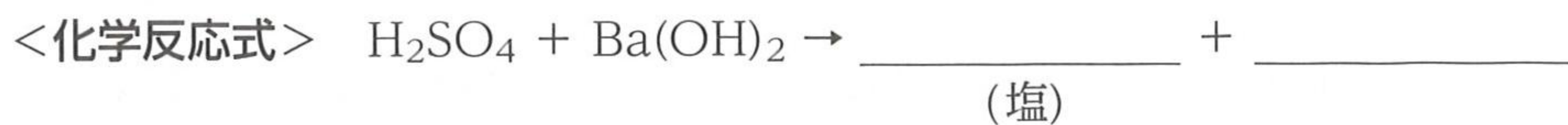
図2



〔問1〕 ＜結果1＞で見られた白色の沈殿は、硫酸と水酸化バリウム^{えん}の中和によって生じた塩である。

このとき、水溶液中で起きた化学変化を下の点線で囲まれた＜化学反応式＞で表すとき、下線部にそれぞれ当てはまる化学式を一つずつ書け。

ただし、＜化学反応式＞において、塩の化学式は(塩)の上の____に書くこと。



次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験2＞

- (1) ビーカーに薄い塩酸 50.0 cm^3 を入れて、図3のように、石灰石 0.50 g とともに全体の質量を測定した。
- (2) 薄い塩酸に石灰石を全て加えて反応させた。
- (3) 反応が終わったところで、図4のように、再び全体の質量を測定した。
- (4) 薄い塩酸の質量は 50.0 cm^3 のまま変えずに、加える石灰石の質量を 1.00 g , 1.50 g , 2.00 g , …と変えて(1)～(3)の操作を行い、反応の前後での全体の質量を測定した。

図3

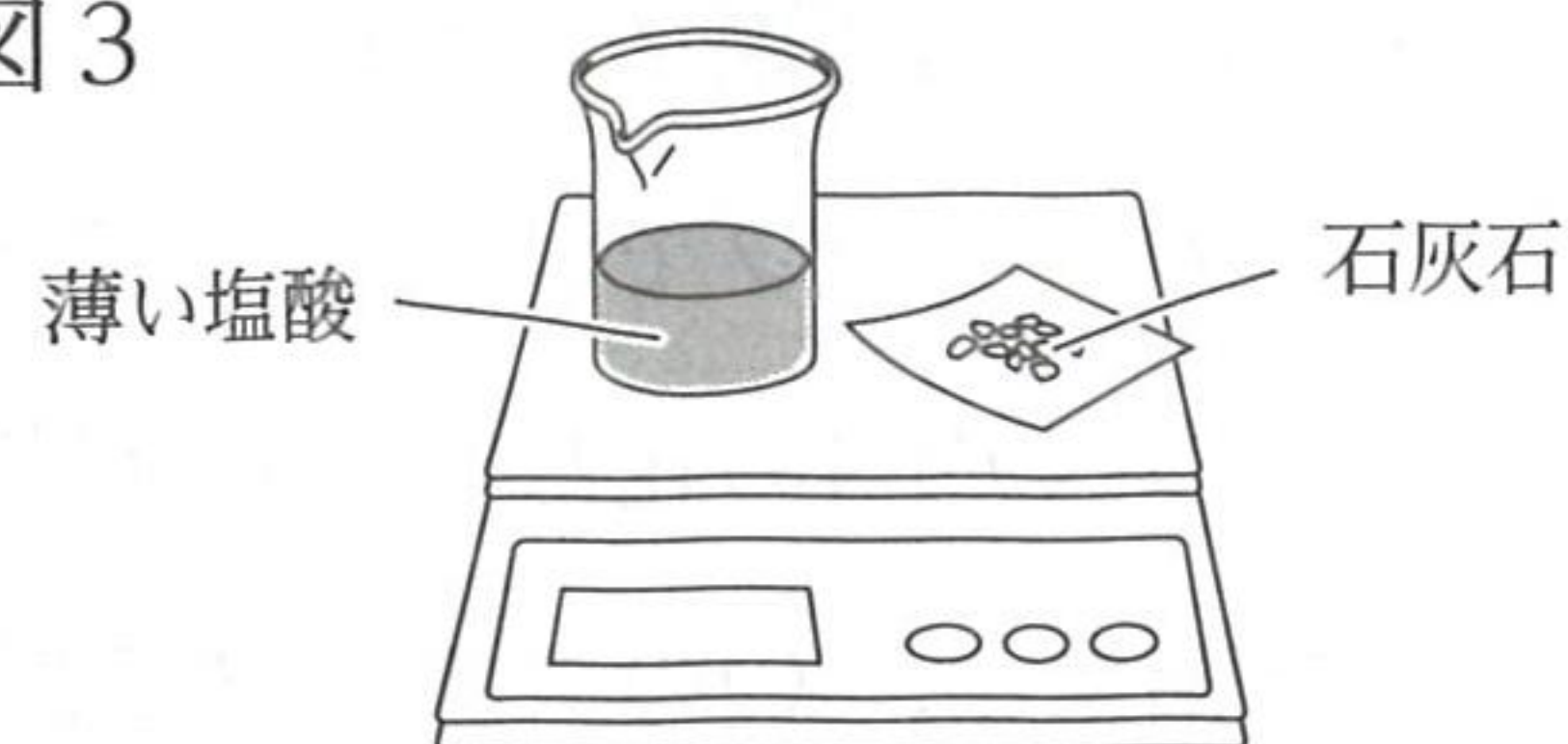
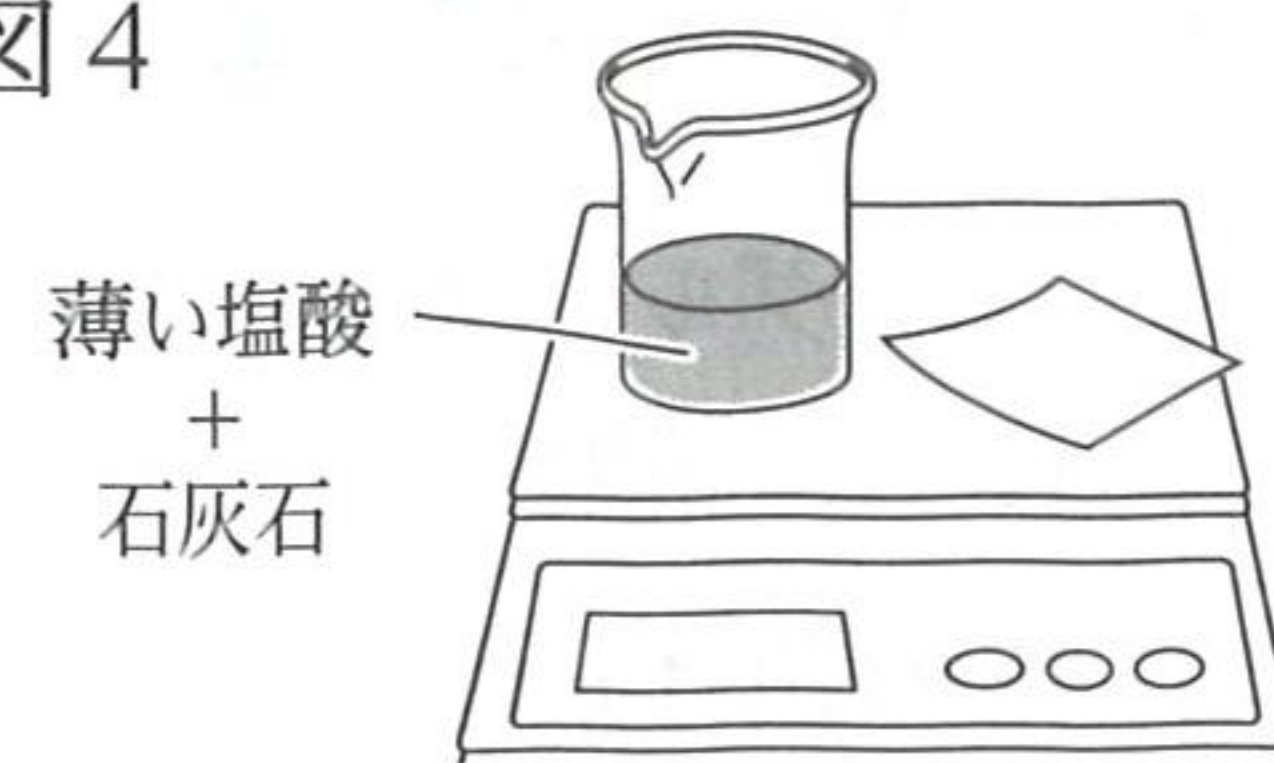


図4



＜結果2＞

表1は、＜実験2＞の結果をまとめたものである。石灰石と薄い塩酸の反応では気体が発生し、反応の前後で質量が変化していることが分かった。

表1

石灰石の質量[g]	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
反応前の全体の質量[g]	91.50	92.00	92.50	93.00	93.50	94.00
反応後の全体の質量[g]	91.28	91.56	91.84	92.34	92.84	93.34

〔問2〕 ＜結果2＞で、石灰石と薄い塩酸の反応で生じた気体について述べたものとして適切なのは、下の ① のア～ウのうちではどれか。また、同じ気体が発生する実験の例として適切なのは、下の ② のア～ウのうちではどれか。

- ① ア 特有のにおいのある気体である。
 イ 空気中に約0.04%含まれる気体である。
 ウ 水に非常によく溶ける気体である。
- ② ア 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
 イ 薄い塩酸に、亜鉛の小片を加える。
 ウ 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜ合わせる。

〔問3〕 ＜結果2＞から、加えた石灰石の質量と発生した気体の質量との関係を表すグラフを、解答用紙の方眼を入れた図に●を用いて記入し、グラフをかけ。

〔問4〕 ＜結果2＞で、＜実験2＞を反応前後の質量が変化しないように行うための操作と、その方法で実験を行った場合に質量が変化しなくなる理由とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	＜実験2＞を反応前後の質量が変化しないように行うための操作	その方法で実験を行った場合に質量が変化しなくなる理由
ア	石灰石と薄い塩酸を混ぜ合わせて、反応が始まったらすぐに、ふたをして容器を密閉する。	化学変化の前後で、物質をつくる原子の数が変化しないから。
イ	石灰石と薄い塩酸を混ぜ合わせて、反応が始まったらすぐに、ふたをして容器を密閉する。	化学変化の前後で、物質をつくる原子の組み合わせが変化しないから。
ウ	石灰石と薄い塩酸を、ふたをして密閉した容器の中で混ぜ合わせて反応させる。	化学変化の前後で、物質をつくる原子の数が変化しないから。
エ	石灰石と薄い塩酸を、ふたをして密閉した容器の中で混ぜ合わせて反応させる。	化学変化の前後で、物質をつくる原子の組み合わせが変化しないから。

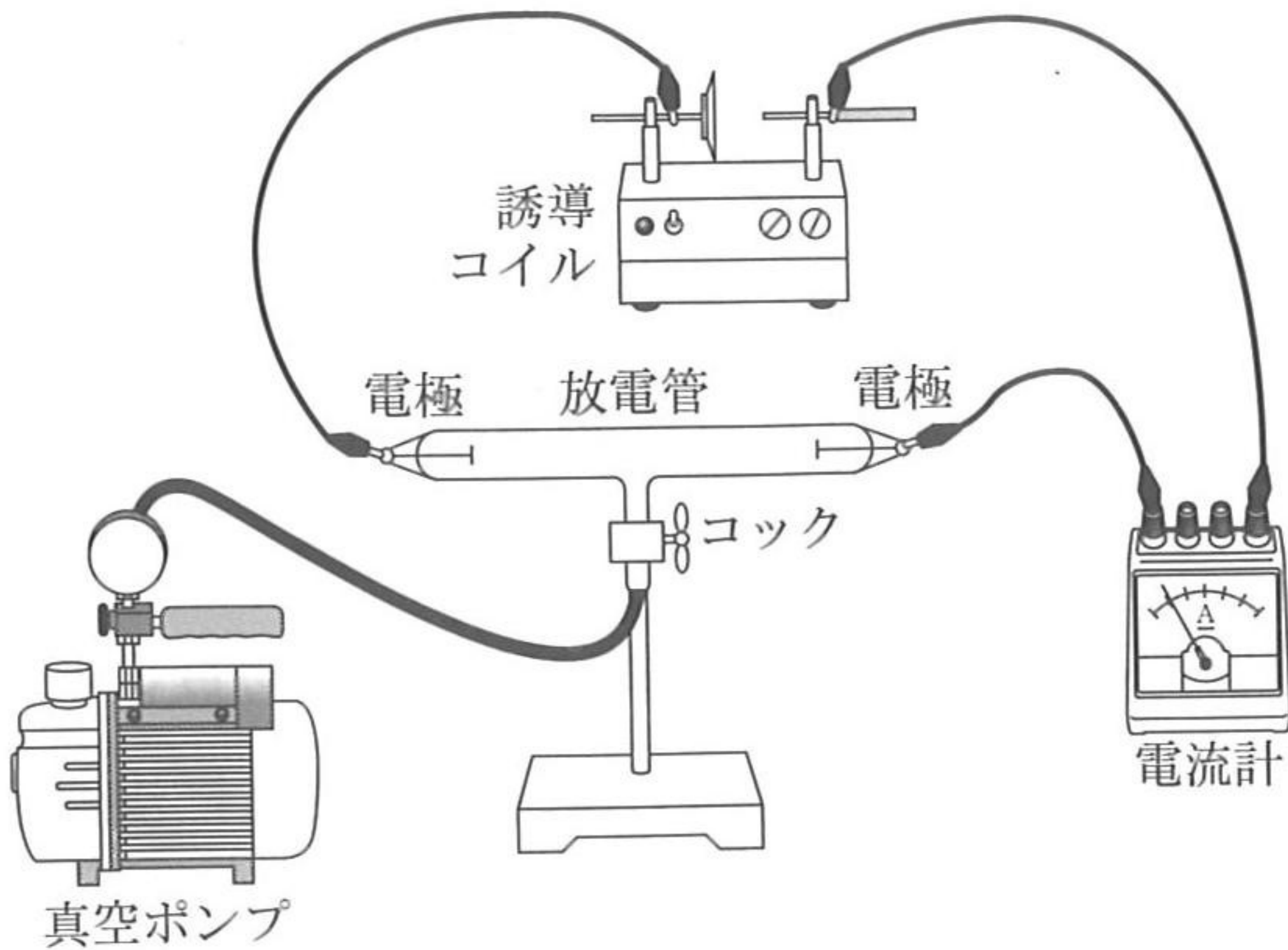
6 放電管を用いた実験について、次の各問に答えよ。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験1＞

- (1) 図1のように、放電管を誘導コイル(大きな電圧を発生させることのできる装置)と電流計につなぎ、放電管内の空気を真空ポンプで抜いて、気圧を小さくした。
- (2) 誘導コイルで、放電管に大きな電圧を加えた。

図1



＜結果1＞

電流が流れ、放電管の内部が光った。

次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

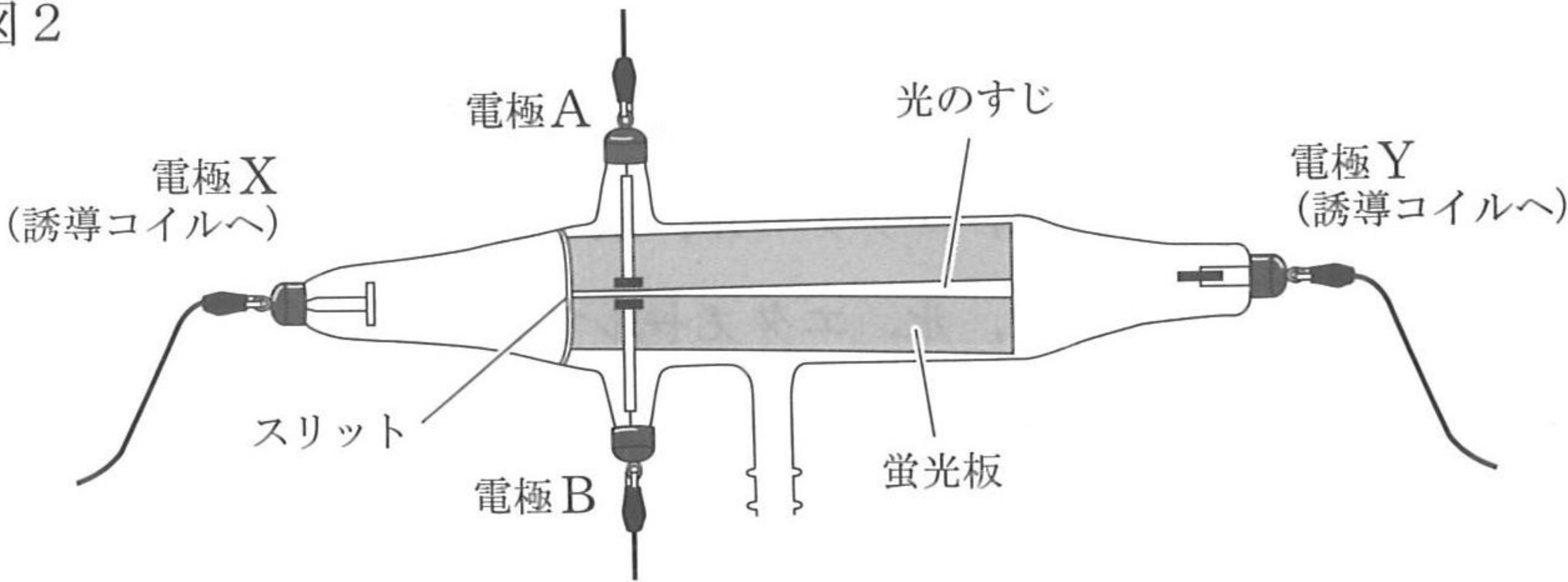
＜実験2＞

蛍光板けいこうばんの入った放電管の電極XとYを、誘導コイルにつないで電圧を加えた。

＜結果2＞

図2のように、蛍光板上に電極XからYへと向かう光のすじが見られた。

図2



次に、＜実験3＞を行ったところ、＜結果3＞のようになった。

＜実験3＞

＜結果2＞で、蛍光板上に光のすじが見えている状態のときに、図2の電極AとBを電源装置につないで、電圧を加えた。

＜結果3＞

光のすじに変化が見られた。

〔問1〕 〈結果1〉で放電管が光ったり、〈結果2〉で光のすじが見られたりしたのは、電気を帯びた小さな粒が移動しているためである。この粒を何というか。名称を答えよ。

〔問2〕 〈結果3〉で、光のすじに見られた変化として適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 電極Aを電源装置の+極、Bを-極につなぐと、光のすじは上に曲がった。
- イ 電極Aを電源装置の+極、Bを-極につなぐと、光のすじは見えなくなった。
- ウ 電極Aを電源装置の-極、Bを+極につなぐと、光のすじは上に曲がった。
- エ 電極Aを電源装置の-極、Bを+極につなぐと、光のすじは見えなくなった。

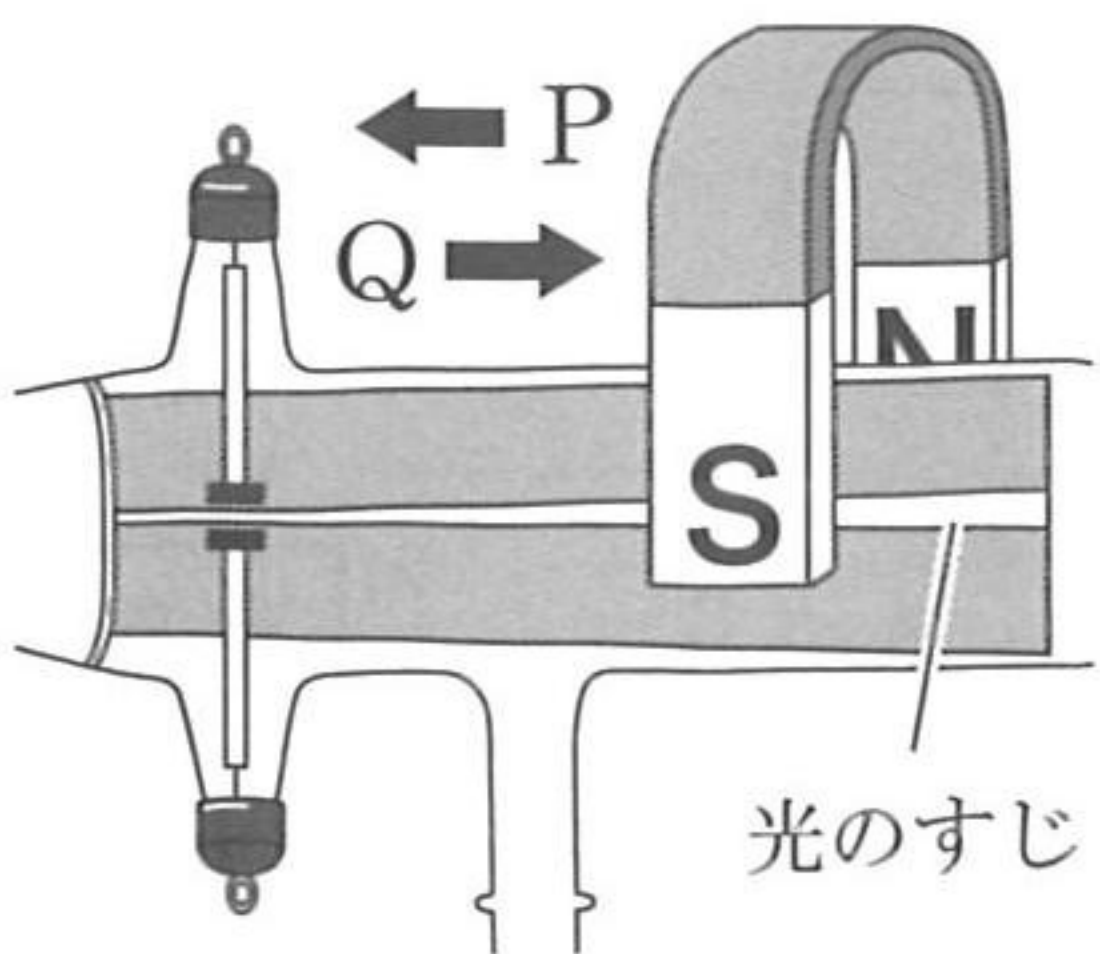
〔問3〕 磁界の中で電流が流れると、電流が磁界から力を受ける。このことから、〈結果2〉で見られた光のすじも、磁界の中では力を受けるのか確かめようと考え、〈仮説〉を立てた。

〈仮説〉

蛍光板の入った放電管と誘導コイル、U字形磁石を用意する。

図3

放電管を、〈実験2〉と同様に誘導コイルにつないで電圧を加え、図2のように光のすじが見えている状態にして、図3のように、S極を手前にしたU字形磁石ではさむ。U字形磁石では、 (1) 向きに磁界ができています。また、図3の放電管には、 (2) の向きに電流が流れている。磁石による磁界の向きと電流による磁界の向きが同じところは磁界が強くなり、逆向きのところは磁界が弱くなるので、この中を通る図3の光のすじは上向きの力を受けて曲がる。



この結果が得られると、〈結果2〉で見られた光のすじも、磁界の中では力を受けると言える。

〈仮説〉の (1) , (2) にそれぞれ当てはまるものとして適切なものは、次のアとイのうちではどれか。

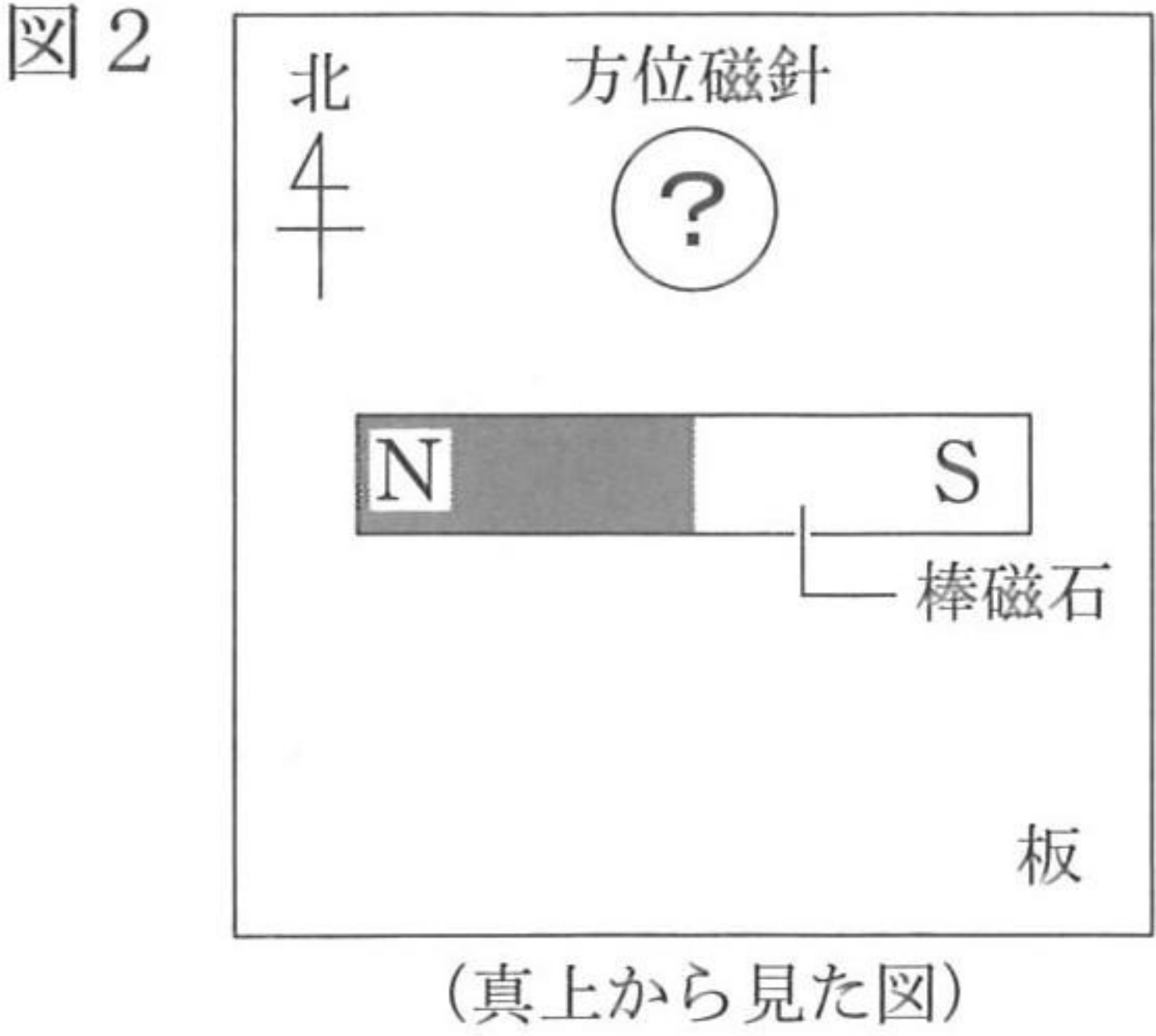
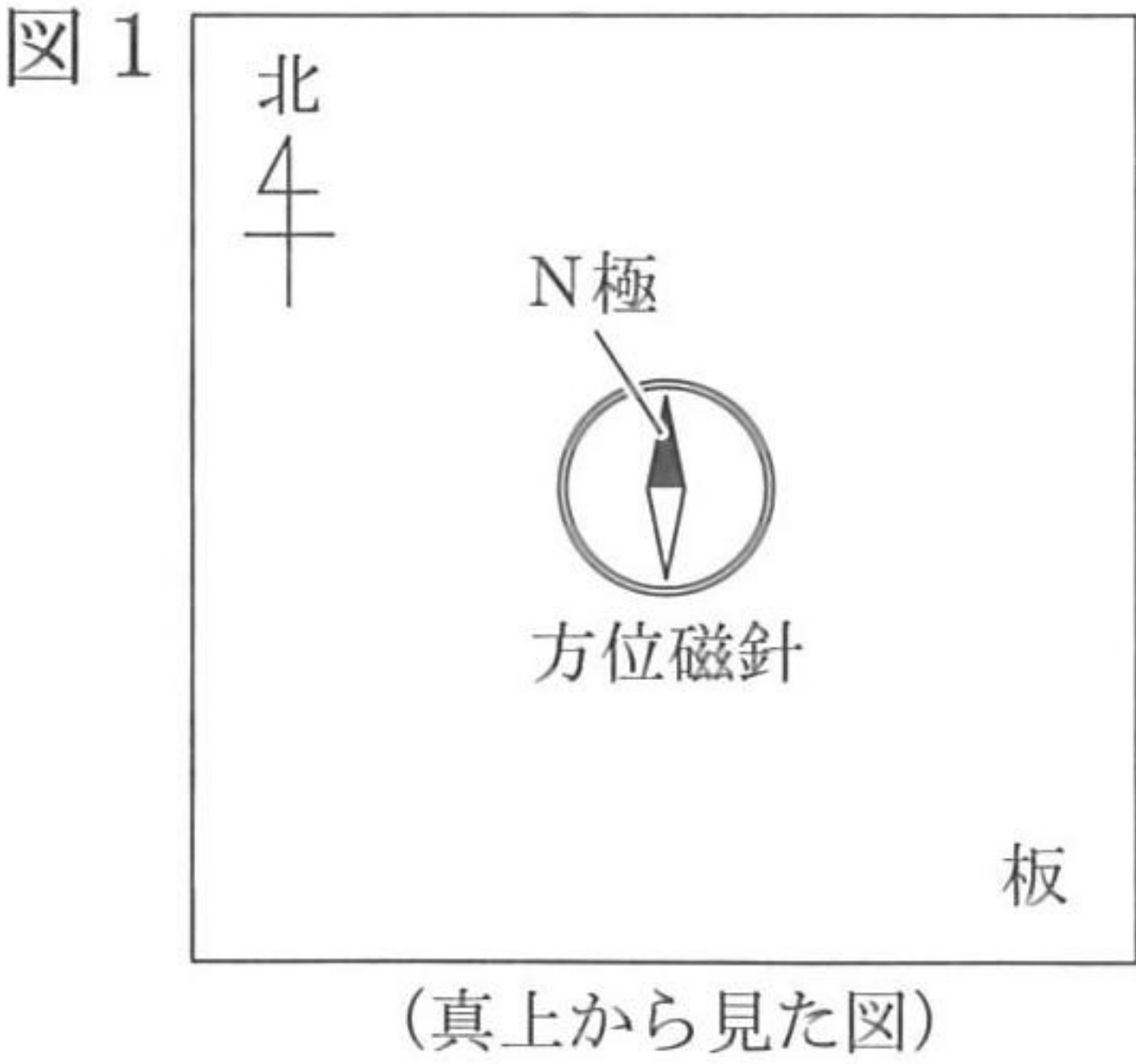
- | | | |
|---|--------------|--------------|
| <input type="text"/> (1) <input type="text"/> | ア S極からN極へ向かう | イ N極からS極へ向かう |
| <input type="text"/> (2) <input type="text"/> | ア 矢印P | イ 矢印Q |

6 磁界を調べる実験について、次の各問に答えよ。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験1＞

図1のように、水平な板の中央に方位磁針を置いたところ、方位磁針のN極は北を指して静止した。次に、図2のように、板の中央に棒磁石を置き、少しはなれた真北の位置に、図1で用いた方位磁針を置いて、N極が指す向きを調べた。



なお、図2の方位磁針には針の様子はかかれていない。

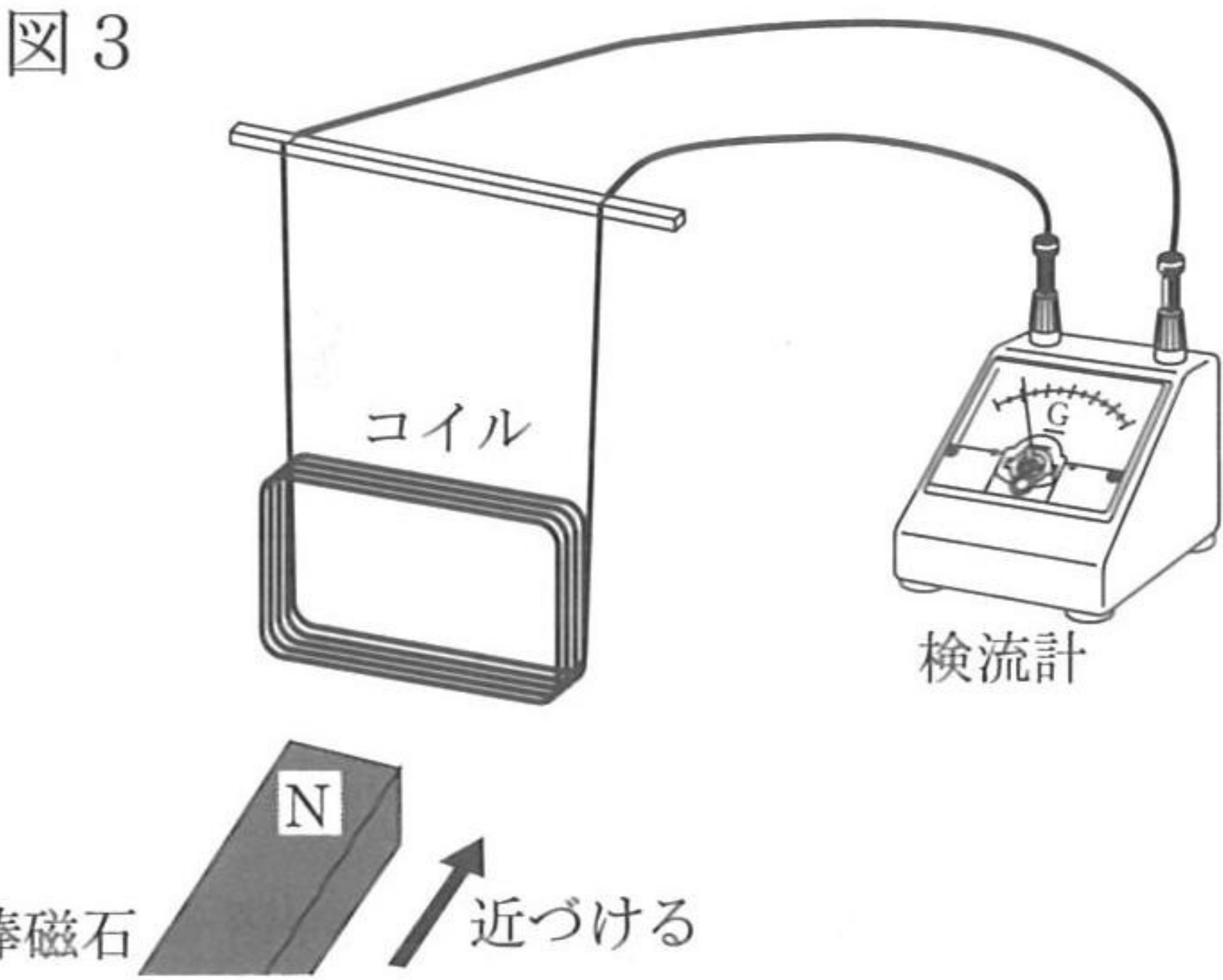
＜結果1＞

方位磁針のN極はある方角を指した。

次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験2＞

図3のように、導線を巻いてつくったコイルに検流計をつなぎ、＜実験1＞で用いた棒磁石のN極をコイルに近づけた。



＜結果2＞

検流計の針がふれた。

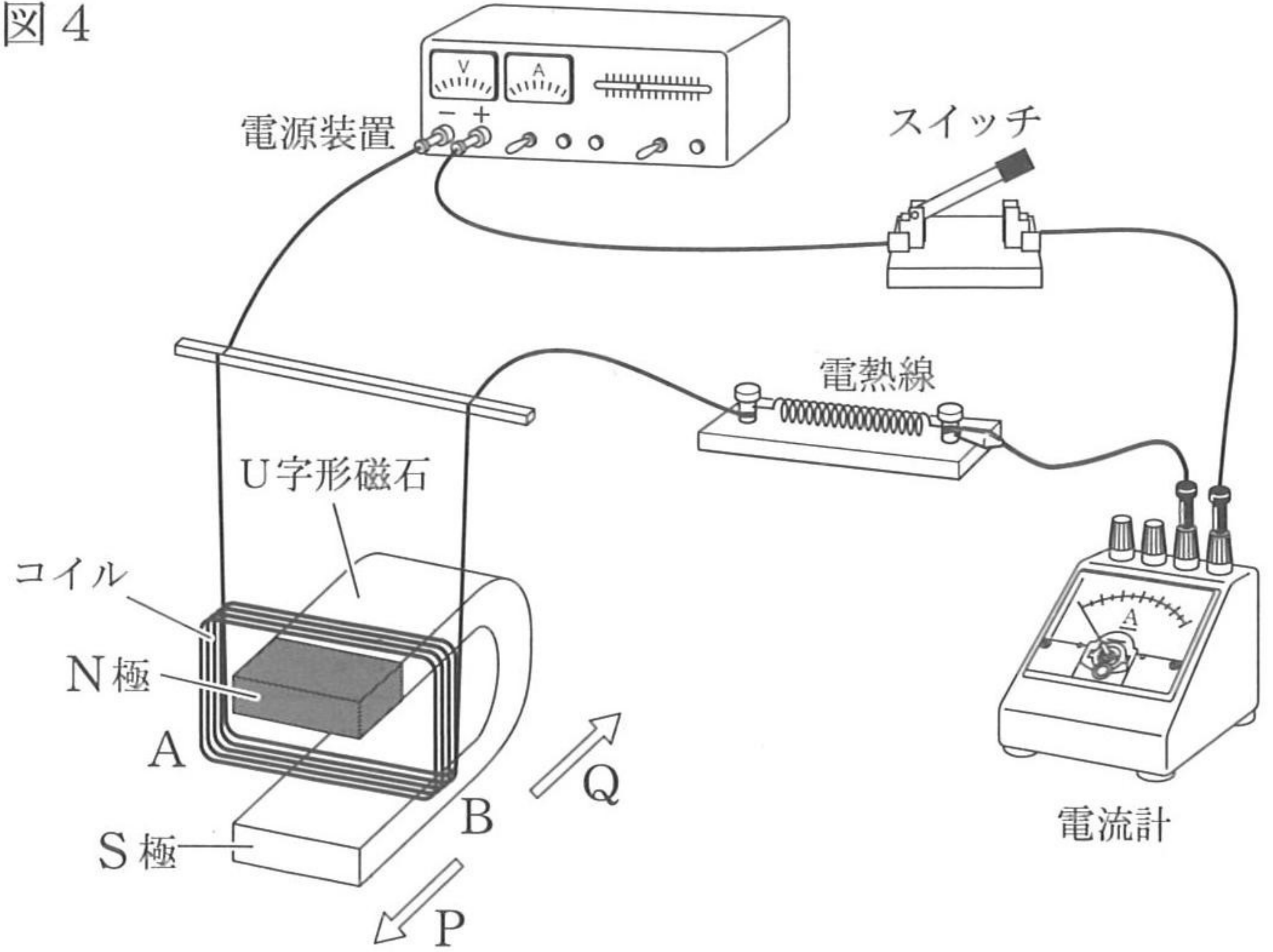
次に、＜実験3＞を行ったところ、＜結果3＞のようになった。

＜実験3＞

＜実験2＞で用いたコイルと、電熱線をつないだ回路をつくり、図4のように、コイルをはさむようにしてU字形磁石を置いて、回路のスイッチを入れた。

＜結果3＞

回路に電流が流れ、コイルはある方向にふれた。



〔問1〕 図2で見られた，真上から見た方位磁針の針の様子を，図1にならって，解答欄の図中につけ。
ただし，方位磁針は，黒くぬられた側がN極であるものとする。

〔問2〕 <実験2>で，検流計の針がふれたのは，コイルに棒磁石を近づけたことで，コイルに電流を流そうとする電圧が生じたためである。このとき流れた電流の名称と，<実験2>で流れた電流と同じ向きに電流を流すための操作を組み合わせたものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	このとき流れた電流の名称	<実験2>で流れた電流と同じ向きに電流を流すための操作
ア	電磁誘導	棒磁石のS極をコイルに近づける。
イ	電磁誘導	棒磁石のS極をコイルから遠ざける。
ウ	誘導電流	棒磁石のS極をコイルに近づける。
エ	誘導電流	棒磁石のS極をコイルから遠ざける。

〔問3〕 <実験3>でコイルに電流を流すと，電流は図4のBからAへ向かって流れた。このときのコイルがふれた向きと，図4につないだ電熱線と，抵抗の大きさが同じ電熱線を並列につなぎ，<実験3>と同じ電圧を加えたときのコイルのふれの大きさを組み合わせたものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	このときの コイルがふれた向き	図4につないだ電熱線と，抵抗の大きさが同じ電熱線を並列につなぎ， <実験3>と同じ電圧を加えたときのコイルのふれの大きさ
ア	P	<実験3>のときよりも大きくふれた。
イ	P	<実験3>のときよりも小さくふれた。
ウ	Q	<実験3>のときよりも大きくふれた。
エ	Q	<実験3>のときよりも小さくふれた。

- 6** 豆電球や LED 電球に電圧を加えたときの点灯を調べる実験について、次の各問に答えよ。なお、電熱線以外の抵抗は考えないものとする。

＜実験 1＞を行ったところ、＜結果 1＞のようになった。

＜実験 1＞

- (1) 2 種類の電熱線 A, B を用意し、それぞれを電源装置につないで回路をつくった。
- (2) それぞれの回路で、電源装置の電圧を 1.0 V, 2.0 V…と変えながら加えていき、電圧の大きさと、それぞれの電熱線に流れた電流の大きさとの関係を調べた。

＜結果 1＞

電圧 [V]		0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
電流 [A]	電熱線 A	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
	電熱線 B	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60

〔問 1〕 ＜結果 1＞から、電熱線 A の抵抗 [Ω] を求めよ。

次に、＜実験 2＞を行ったところ、＜結果 2＞のようになった。

＜実験 2＞

- (1) 図 1 のように、電熱線 A と豆電球を直列につないだ回路と、図 2 のように、電熱線 B と豆電球を直列につないだ回路をつくり、それぞれ電源装置の電圧を 3.0 V にして電流を流し、豆電球の明るさを比べた。
- (2) 図 3 のように、電熱線 A, B を並列につないだものと豆電球をつなぎ、電源装置の電圧を 3.0 V にして電流を流し、豆電球の明るさを (1) と比べた。なお、(1), (2) で用いた豆電球は全て同じ種類のものである

図 1

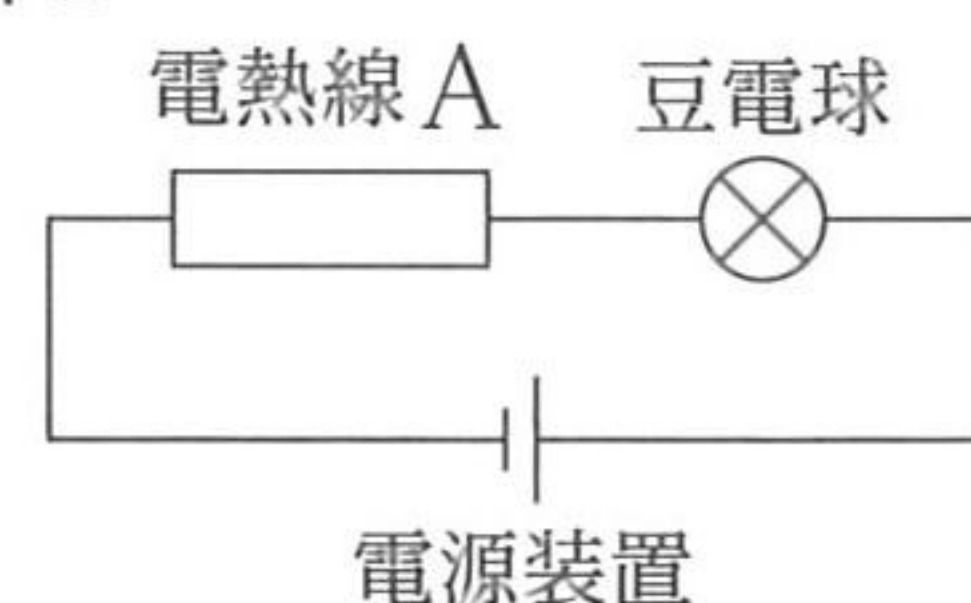


図 2

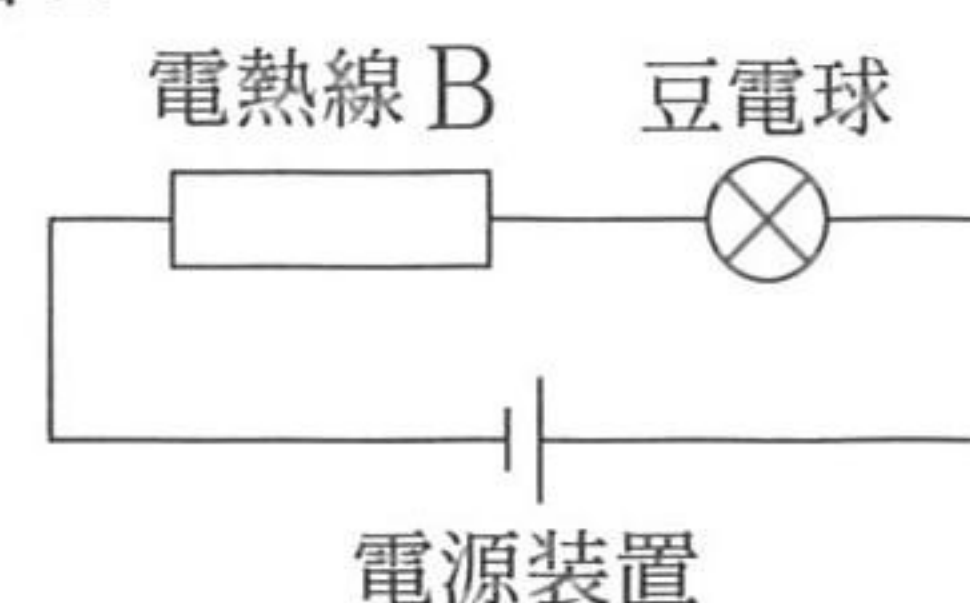
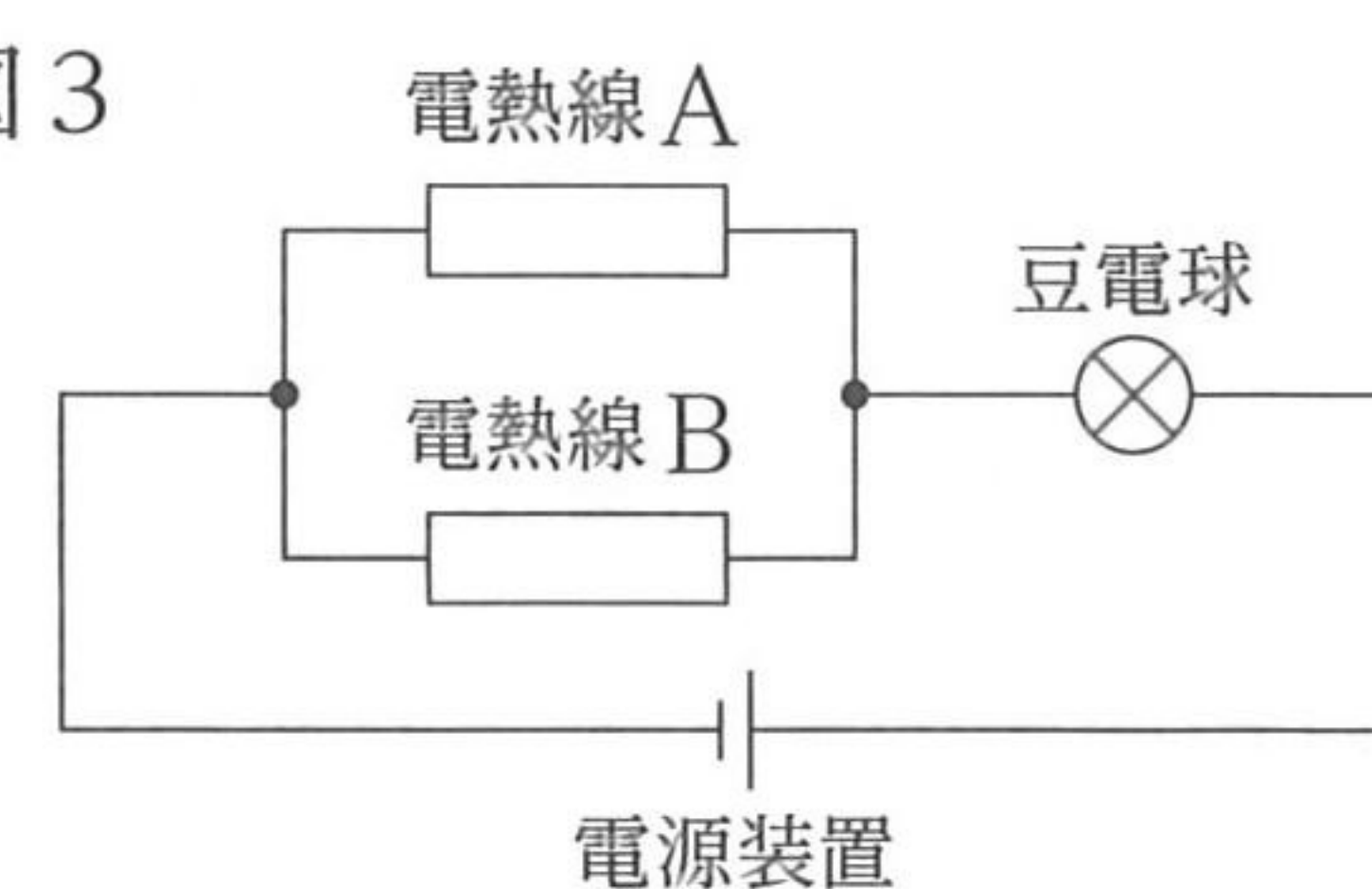


図 3



＜結果 2＞

	図 1 の回路	図 2 の回路	図 3 の回路
豆電球の明るさ	暗い	明るい	非常に明るい

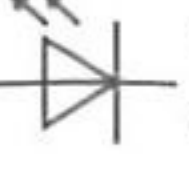
〔問 2〕 ＜結果 2＞で、図 3 の豆電球は、電源装置の電圧が同じ 3.0 V であったにも関わらず、図 2 の豆電球よりも明るく点灯した。そのようになった理由を、図 3 の回路全体の抵抗と電流の大きさに着目して簡単に書け。

次に、＜実験3＞を行ったところ、＜結果3＞のようになった。

＜実験3＞

- (1) 図4のように、箱に導線を通して回路をつくった。

箱の側面から出ている導線に豆電球とLED電球をつなぎ、何もつないでいない部分をa～dとした。

図5は、箱の内部の回路であり、●は導線が接続されている点を表す。また、LED電球()は、矢印Pの向きに電流が流れたときだけ点灯することが分かっている。

- (2) 図5のa～dのうち、いずれか2本を用いて乾電池を1個つないだ。

＜結果3＞

豆電球とLED電球に電流が流れ、両方が点灯した。

図4

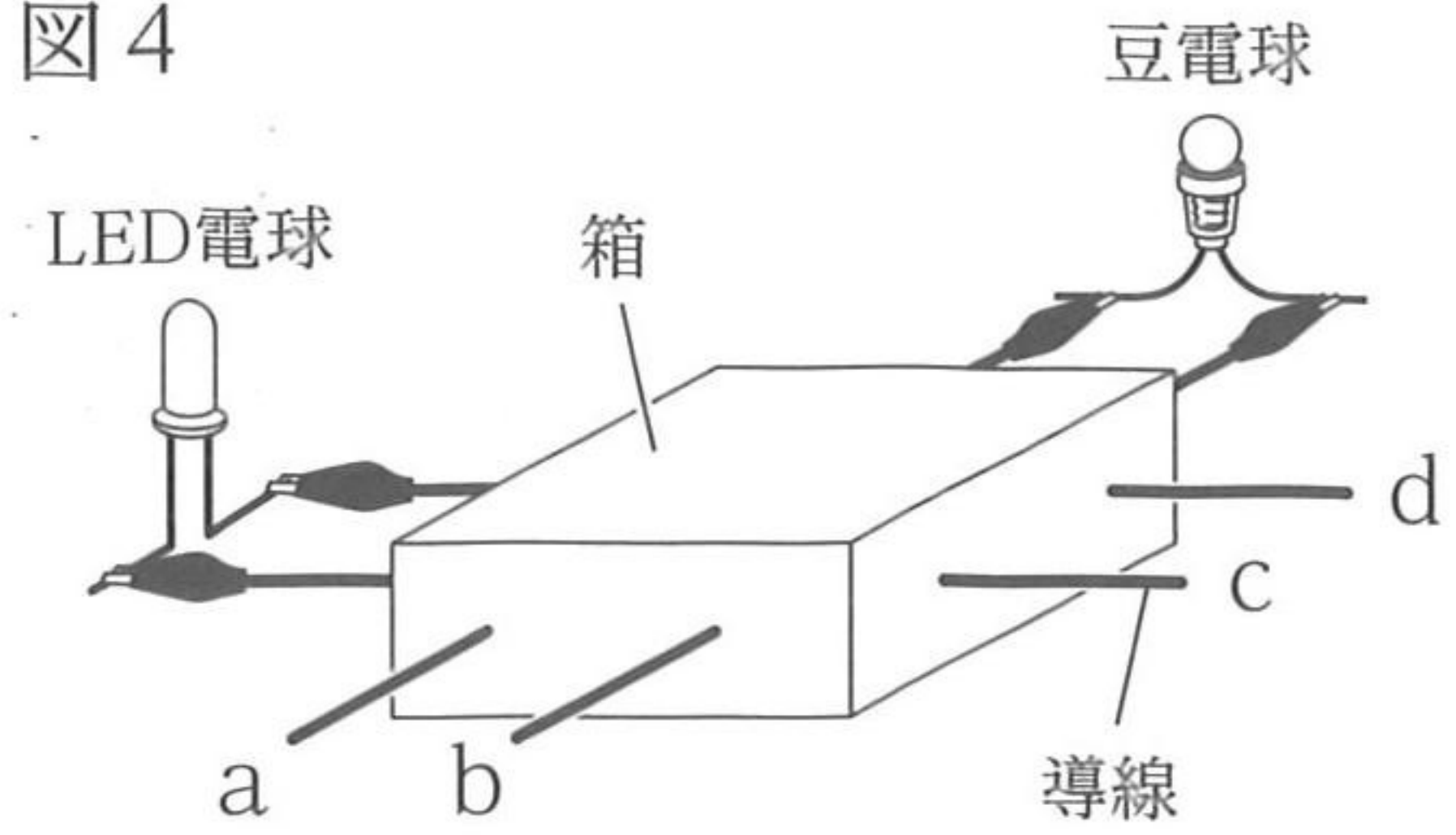
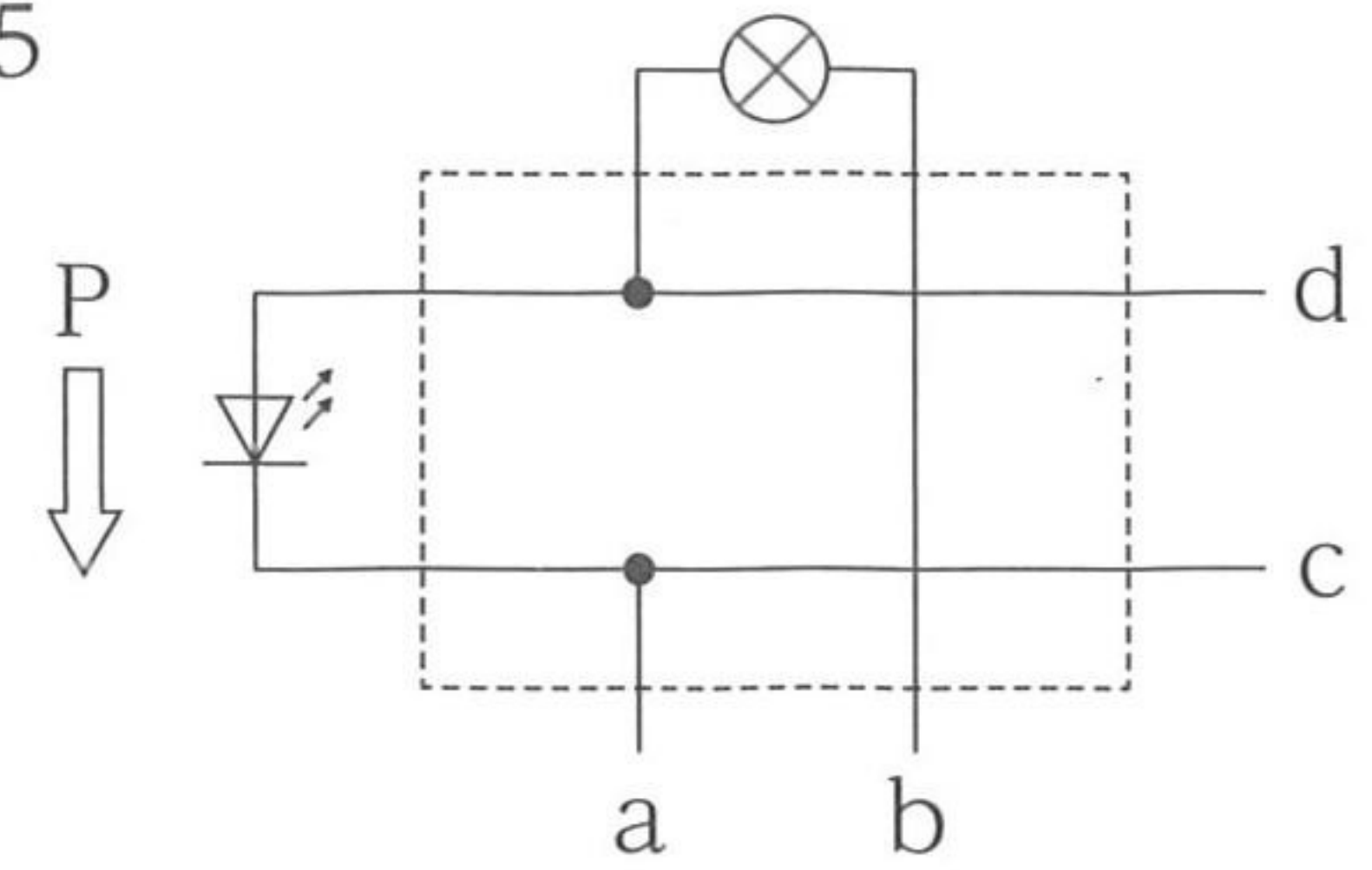


図5



- [問3] ＜結果3＞から、図5の回路における乾電池のつなぎ方として適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 図5のaとbの間に、aを＋極側、bを－極側にした乾電池をつないだ。
- イ 図5のaとbの間に、aを－極側、bを＋極側にした乾電池をつないだ。
- ウ 図5のcとdの間に、cを＋極側、dを－極側にした乾電池をつないだ。
- エ 図5のcとdの間に、cを－極側、dを＋極側にした乾電池をつないだ。

- [問4] LED電球は白熱電球より省エネ効果が高いと言われている。例えば、消費電力が100V－36Wの白熱電球と、消費電力が100V－5WのLED電球は、明るさがほぼ同じである。これらを、100Vの電圧で5分間使用した場合の、それぞれの電球に流れる電流の大きさの比較と、LED電球の電力量とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

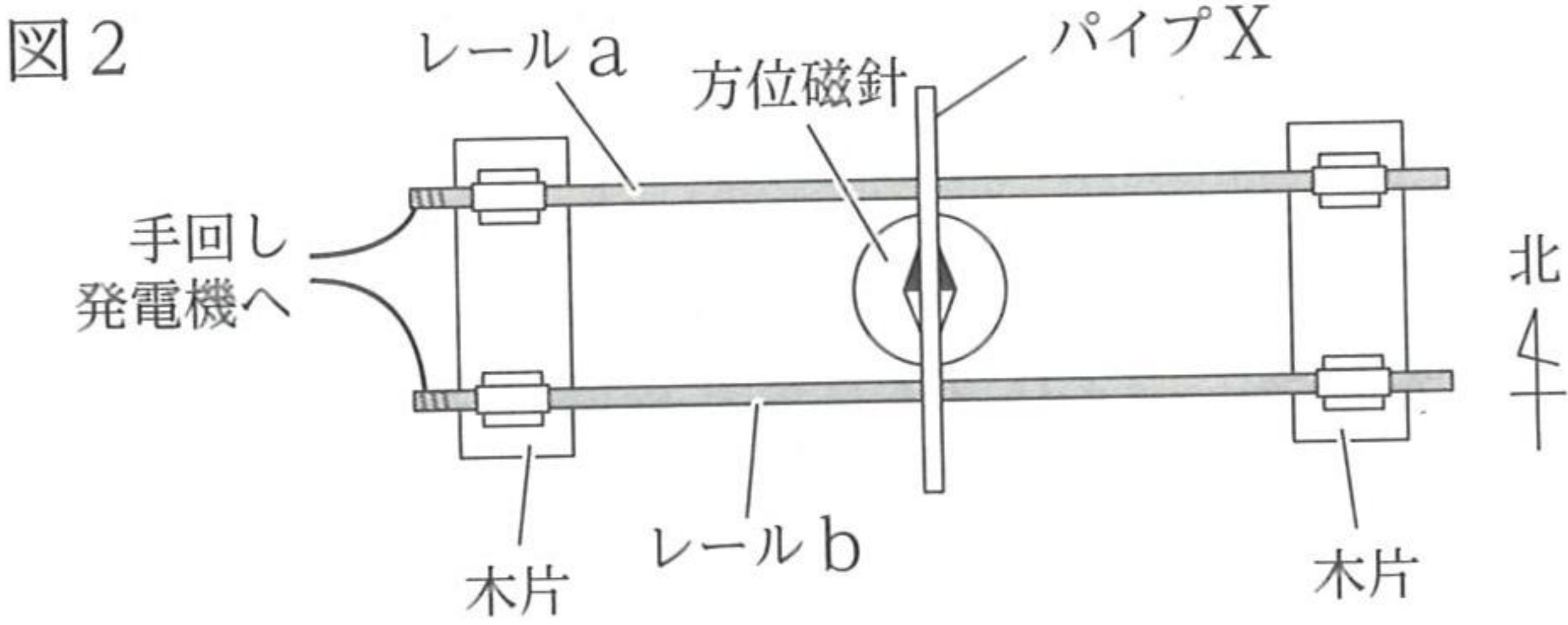
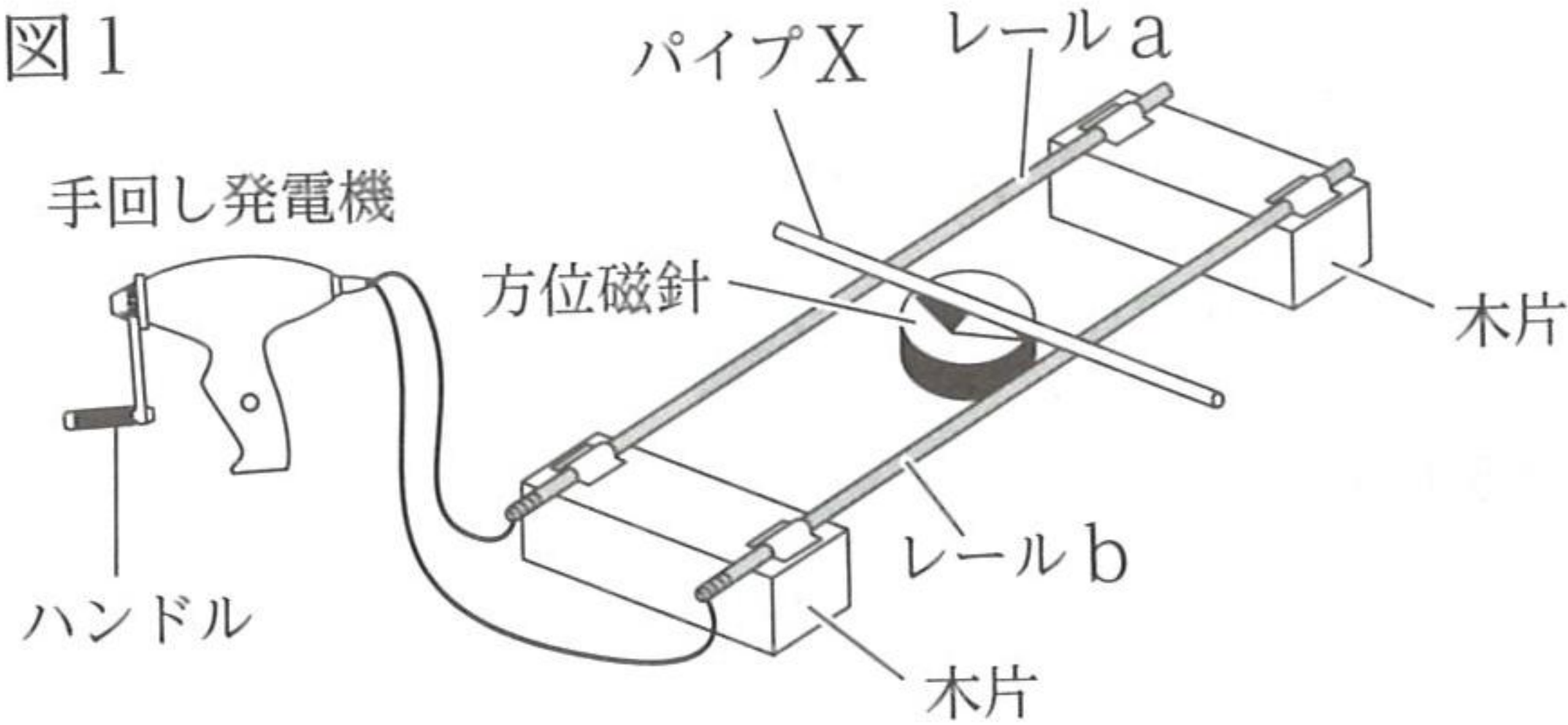
	それぞれの電球に流れる電流の大きさの比較	LED電球の電力量
ア	白熱電球に流れる電流の大きさは、LED電球に流れる電流の大きさの1.4倍である。	25 J
イ	白熱電球に流れる電流の大きさは、LED電球に流れる電流の大きさの1.4倍である。	1500 J
ウ	白熱電球に流れる電流の大きさは、LED電球に流れる電流の大きさの7.2倍である。	25 J
エ	白熱電球に流れる電流の大きさは、LED電球に流れる電流の大きさの7.2倍である。	1500 J

6 電流と磁界に関する実験について、次の各問に答えよ。ただし、地球の磁場による影響は考えないものとする。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験1＞

- (1) 図1のように、木片にアルミニウムのパイプ2本を固定してレールa, bをつくり、手回し発電機をつなぎ、これらを水平な台の上に置いた。次にレールa, bの間に方位磁針を置き、細いアルミニウムのパイプXを、方位磁針の真上に来るようにレールa, bに載せた。図2は、それを真上から見た様子である。
- (2) レールa, bにつないだ手回し発電機のハンドルを、時計回りに回した。



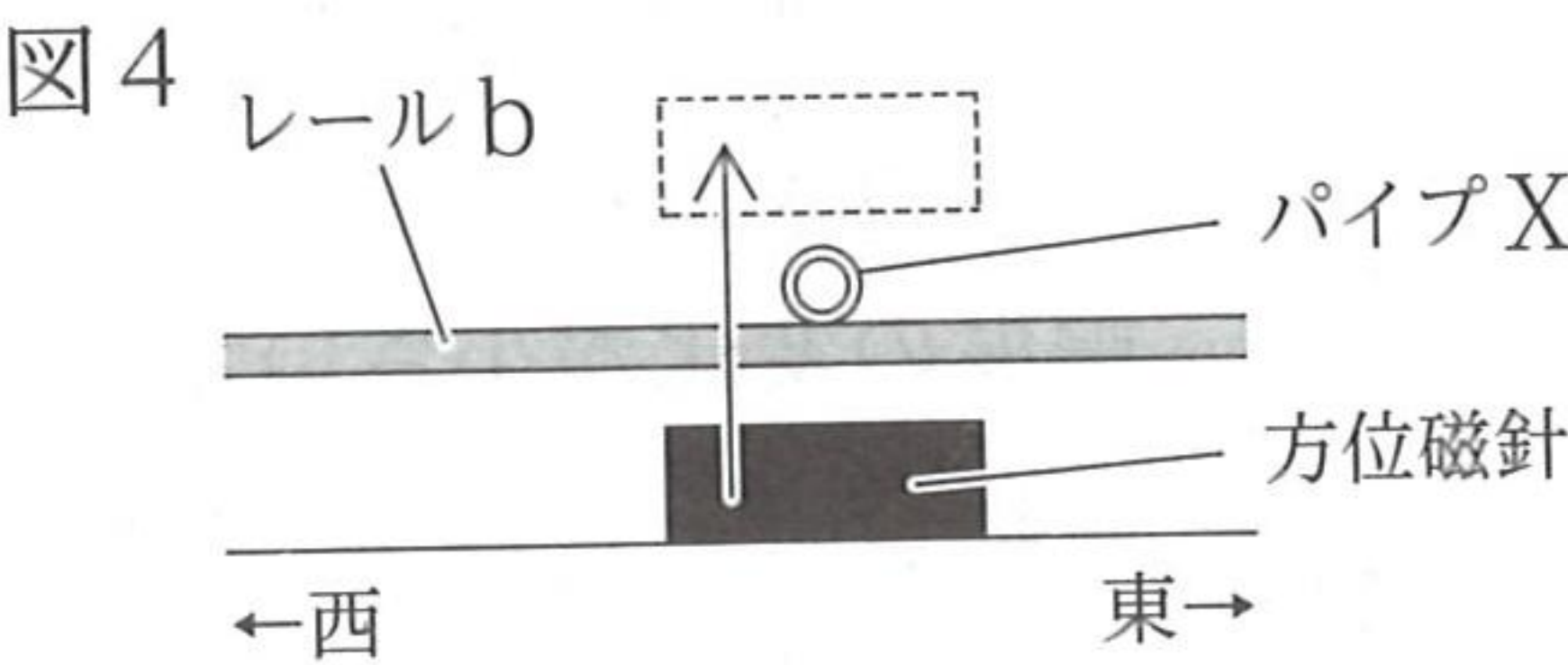
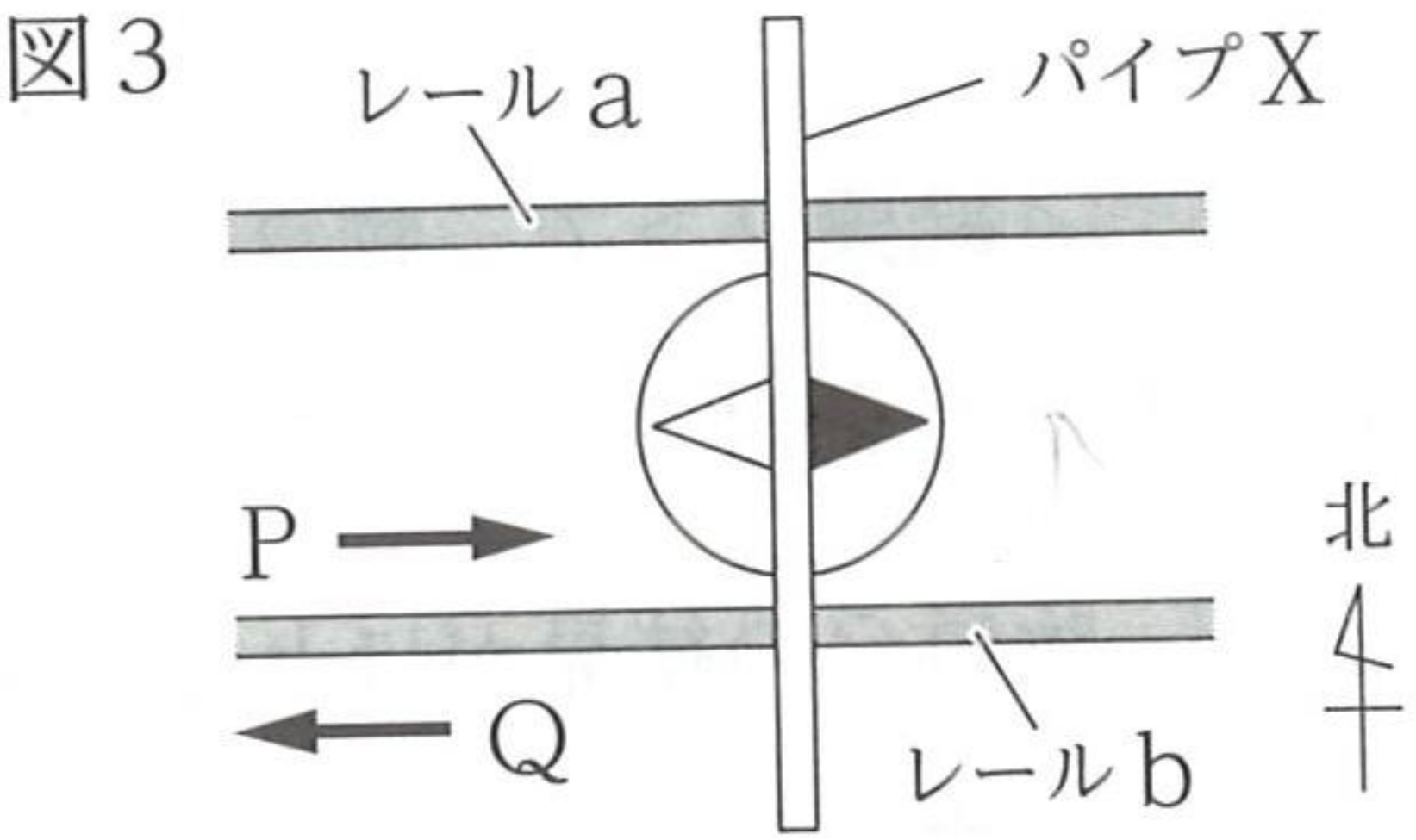
＜結果1＞

電流が流れ、方位磁針のN極は東をさして静止した。

[問1] 手回し発電機の内部にはモーターがあり、モーターの内部にはコイルと磁石が使われている。ハンドルを回すとモーターの軸が回転し、コイルの中の磁界が変化して電圧が生じるため、電流が流れる。このような、コイルの中の磁界が変化したときに、コイルに電流を流そうとする電圧が生じる現象が利用されているものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 電磁調理器(IH 調理器) イ レントゲン撮影
ウ 発光ダイオード(LED 電球) エ 蛍光灯

[問2] 図3は、＜結果1＞の方位磁針とレールa, bに載せたパイプXを真上から見た様子である。また、図4はそれを南側から見た様子であり、＜結果1＞の後、電流が流れている状態のまま方位磁針を、図4の [] の位置に移動させた。図3でレールbに流れる電流の向きを次のA, Bから一つ、図4の [] の位置にある方位磁針のN極がさす方位を次のC, Dから一つ、それぞれ選び、組み合わせたものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。



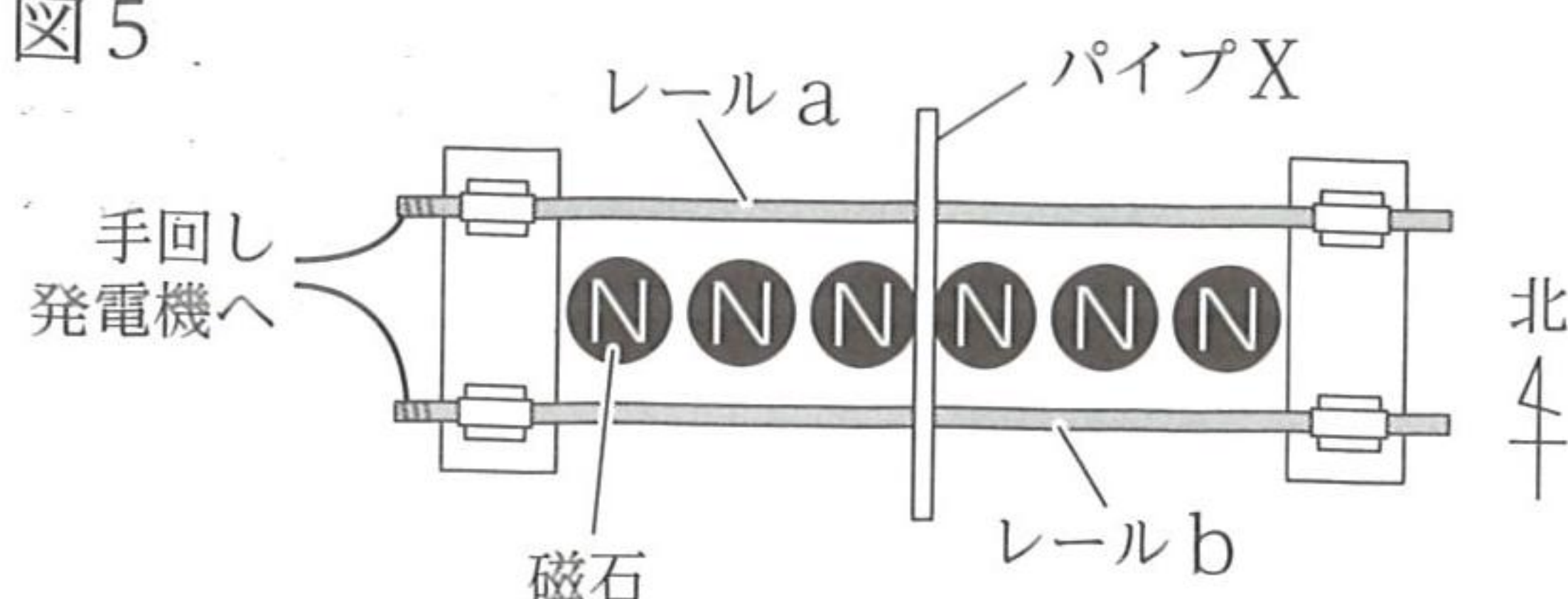
- A 矢印Pの向き B 矢印Qの向き C 東 D 西
ア A, C イ A, D ウ B, C エ B, D

次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験2＞

- (1) 図5のように、＜実験1＞で用いたレールa，bの間にN極を上に向けた磁石を並べ、パイプXをレールa，bに載せた。
- (2) レールa，bにつないだ手回し発電機のハンドルを、時計回りに回した。

図5



＜結果2＞

電流が流れ、パイプXが西側へ動いた。

〔問3〕 ＜結果2＞でパイプXが動いたのは、電流によって生じる磁界と、磁石による磁界によって、力が働いたためである。磁石による磁界の向きと、パイプXをより速く西側へ動かす方法とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

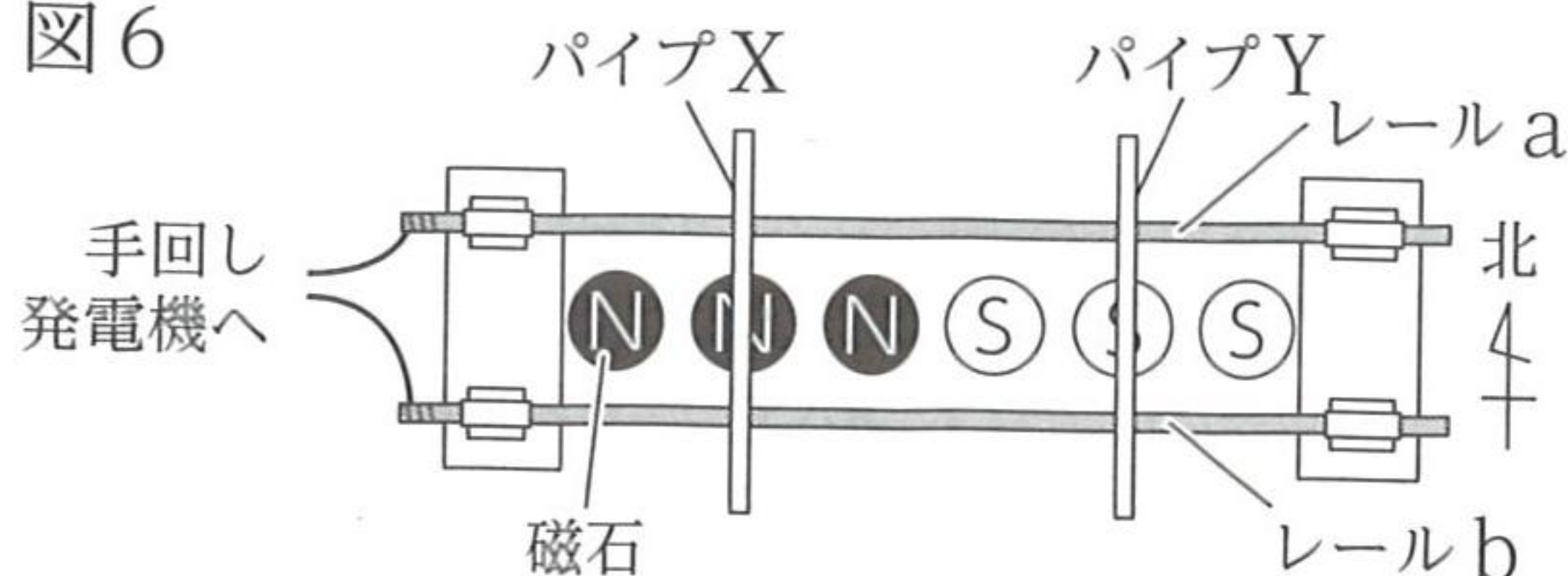
	磁石による磁界の向き	パイプXをより速く西側へ動かす方法
ア	S極からN極へ向かう向きにできる。	手回し発電機のハンドルを速く回す。
イ	S極からN極へ向かう向きにできる。	手回し発電機のハンドルをゆっくり回す。
ウ	N極からS極へ向かう向きにできる。	手回し発電機のハンドルを速く回す。
エ	N極からS極へ向かう向きにできる。	手回し発電機のハンドルをゆっくり回す。

次に、＜実験3＞を行ったところ、＜結果3＞のようになった。

＜実験3＞

- (1) 図6のように、＜実験1＞で用いたレールa，bの間に、N極を上に向けた磁石と、S極を上に向けた磁石を3つずつ並べて固定し、アルミニウムのパイプXがN極の磁石の上に来るように、アルミニウムのパイプYがS極の磁石の上に来るように、それぞれレールa，bに載せた。

図6



- (2) レールにつないだ手回し発電機のハンドルを、＜実験2＞とは逆の反時計回りに回した。

＜結果3＞

電流が流れ、パイプXとYが動いた。

〔問4〕 ＜結果3＞で、パイプXとYの最初の動きとして適切なのは、次のうちではどれか。

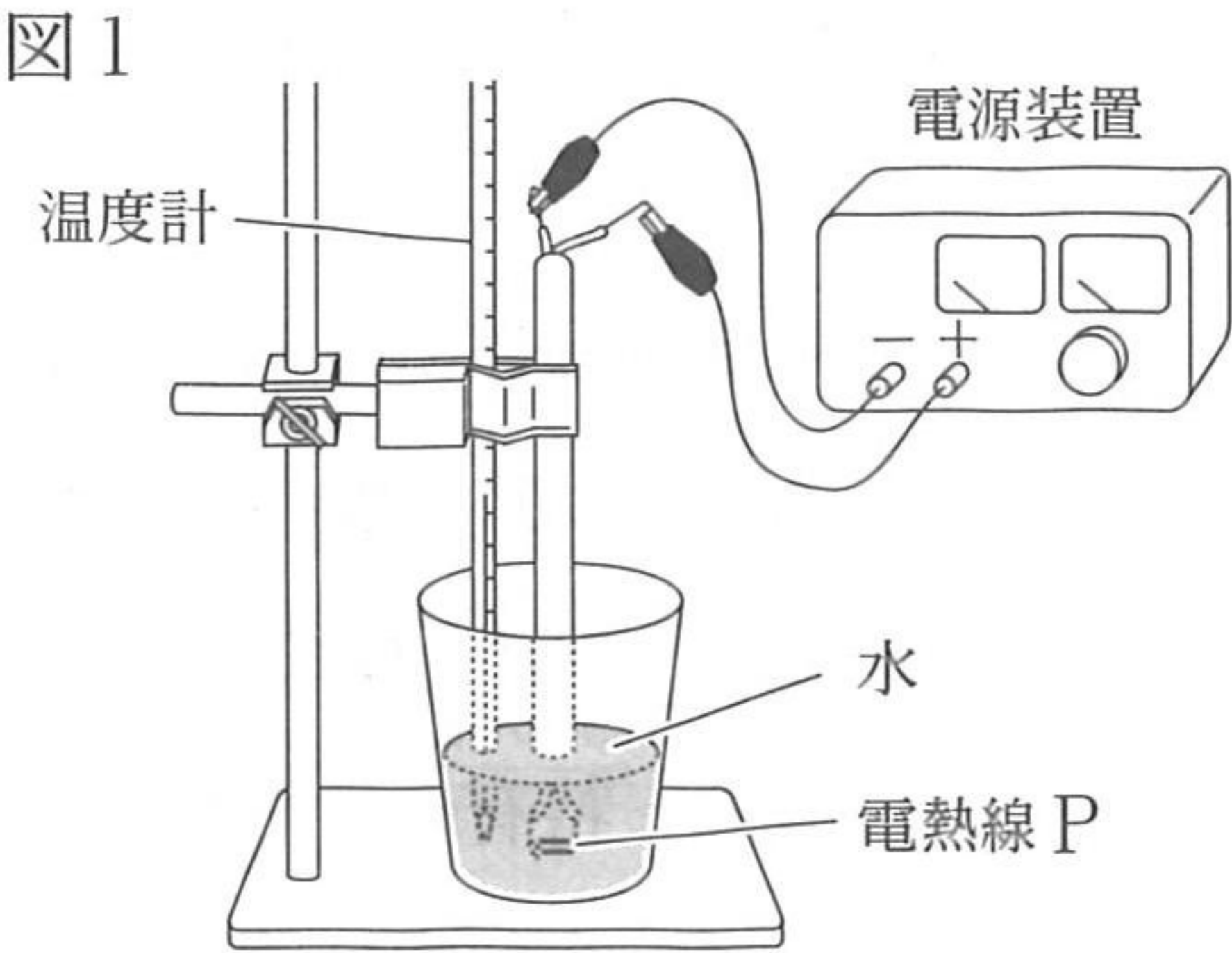
- ア** パイプX，Yは、いずれも東側へ動いた。
- イ** パイプXは東側へ動き，Yは西側へ動いた。
- ウ** パイプXは西側へ動き，Yは東側へ動いた。
- エ** パイプX，Yは、いずれも西側へ動いた。

6 電熱線に流れる電流と発生する熱量との関係を調べる実験について、次の各問に答えよ。ただし、電熱線から発生した熱は全て水の温度上昇に使われたものとし、電熱線に流れる電流の大きさは、時間とともに変化しないものとする。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験1＞

- (1) ポリエチレンのカップを3個用意し、それぞれに、室温と同じ温度の水を同量ずつ入れた。
- (2) 消費する電力が【6V－6W】と示された電熱線Pを電源装置につないで回路をつくり、図1のように、(1)のカップのうちの1個に電熱線Pと温度計を入れた。
- (3) 電源装置の電圧を12Vにして回路に電流を流し、水を静かにかき混ぜながら、1分ごとに水温を測定した。
- (4) 残り2個のカップには、消費する電力が【6V－9W】と示された電熱線Q、消費する電力が【6V－18W】と示された電熱線Rをそれぞれ入れて、同様に電源装置の電圧を12Vにして回路に電流を流し、1分ごとに水温を測定した。



＜結果1＞

電流を流した時間[分]		1	2	3	4	5
水の 上昇温度[℃]	電熱線 P	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0
	電熱線 Q	1.8	3.6	5.4	7.2	9.0
	電熱線 R	3.6	7.2	10.8	14.4	18.0

〔問1〕 ＜実験1＞の(3)で水をかき混ぜたのは、水温を均一に上昇させ、正確な実験結果を得るためであるが、水をかき混ぜずに放置したまま回路に電流を流した場合の、水温の上昇について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 高温の部分から低温の部分へと熱が移動して伝わる、伝導という熱の伝わり方によって、ゆっくりではあるが水全体がしだいにあたたまっていく。
- イ 高温の部分から低温の部分へと熱が移動して伝わる、対流という熱の伝わり方によって、ゆっくりではあるが水全体がしだいにあたたまっていく。
- ウ 高温になった水と低温の水が移動して熱が伝わる、伝導という熱の伝わり方によって、ゆっくりではあるが水全体がしだいにあたたまっていく。
- エ 高温になった水と低温の水が移動して熱が伝わる、対流という熱の伝わり方によって、ゆっくりではあるが水全体がしだいにあたたまっていく。

〔問2〕 ＜実験1＞の(3)で、電熱線Pに5分間電流を流したときの電力量は何Jか。

〔問3〕 <実験1>から、電熱線Pの抵抗の大きさと、電熱線P、Q、Rの抵抗の大きさの関係を表す比とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の**ア**～**工**のうちではどれか。

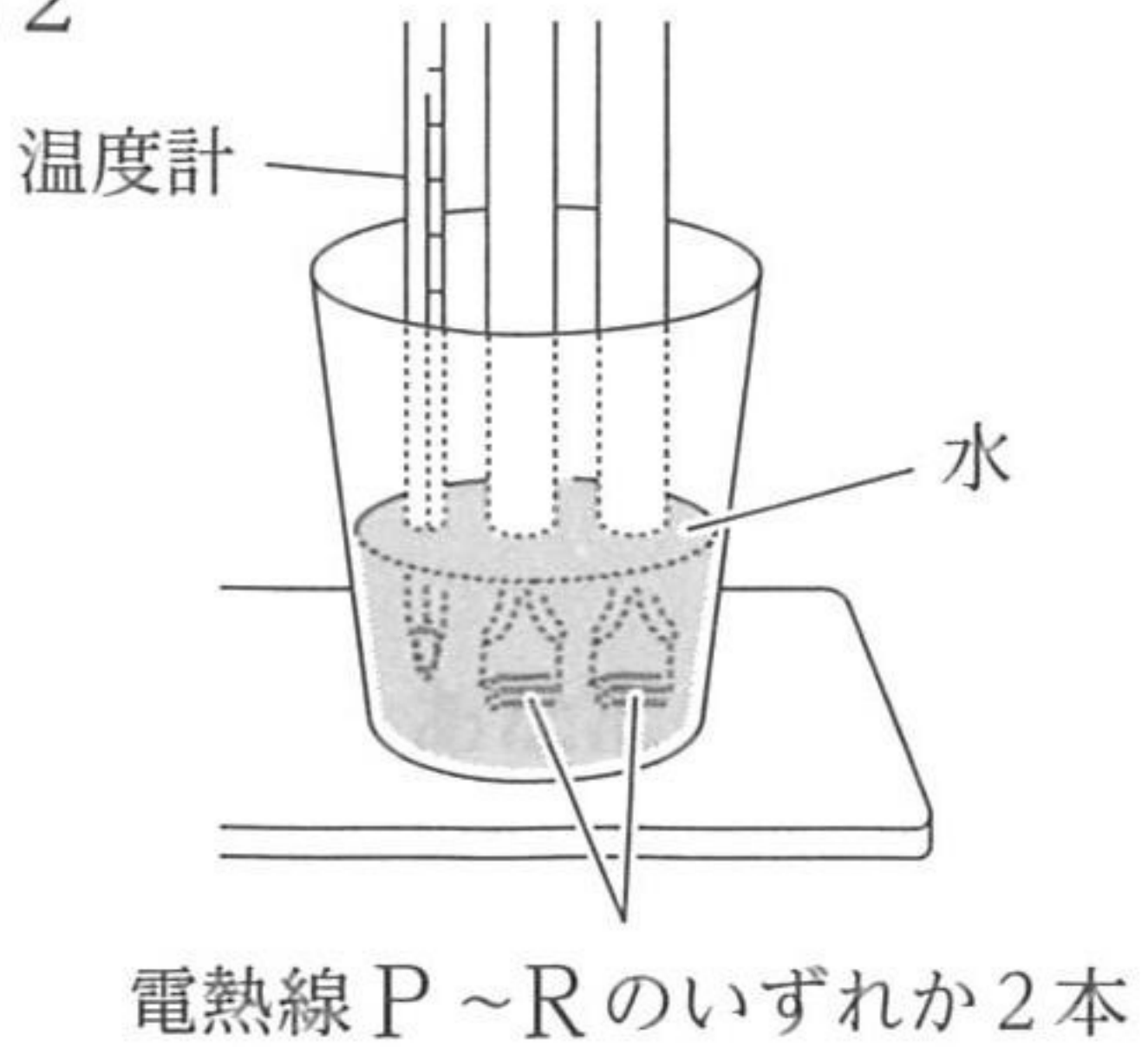
	電熱線Pの抵抗の大きさ	電熱線P、Q、Rの抵抗の大きさの関係を表す比
ア	6 Ω	P : Q : R = 3 : 2 : 1
イ	6 Ω	P : Q : R = 6 : 3 : 2
ウ	12 Ω	P : Q : R = 3 : 2 : 1
エ	12 Ω	P : Q : R = 6 : 3 : 2

次に、<実験2>を行ったところ、<結果2>のようになった。

<実験2>

- ポリエチレンのカップを1個用意し、室温と同じ温度の水を、
<実験1>と同量入れた。
- <実験1>で用いた電熱線P～Rの中から2本を選んで、電源装置につないで回路をつくり、図2のように、(1)のカップに両方の電熱線を入れた。
- 電源装置の電圧を12Vにして回路に電流を流し、水を静かにかき混ぜながら、1分ごとに水温を測定した。

図2



<結果2>

電流を流した時間[分]	1	2	3	4	5
水の上昇温度[℃]	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0

〔問4〕 <結果2>での水の上昇温度から、<実験2>の回路に用いた2本の電熱線と、電熱線のつなぎ方とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の**ア**～**カ**のうちではどれか。

	<実験2>の回路に用いた2本の電熱線	電熱線のつなぎ方
ア	電熱線PとQ	直列につながれていた。
イ	電熱線PとQ	並列につながれていた。
ウ	電熱線QとR	直列につながれていた。
エ	電熱線QとR	並列につながれていた。
オ	電熱線PとR	直列につながれていた。
カ	電熱線PとR	並列につながれていた。

6 電流について、次の各問に答えよ。

<実験1>を行ったところ、<結果1>のようになった。

<実験1>

- (1) 図1のような回路をつくり、電熱線Aに加わる電圧と流れる電流との関係を調べた。
- (2) 図1の電熱線Aを電熱線Bにかえて、電熱線Bに加わる電圧と流れる電流との関係を調べた。

<結果1>

電熱線AとBについて、加わる電圧と流れる電流との関係をまとめると、図2のようになった。

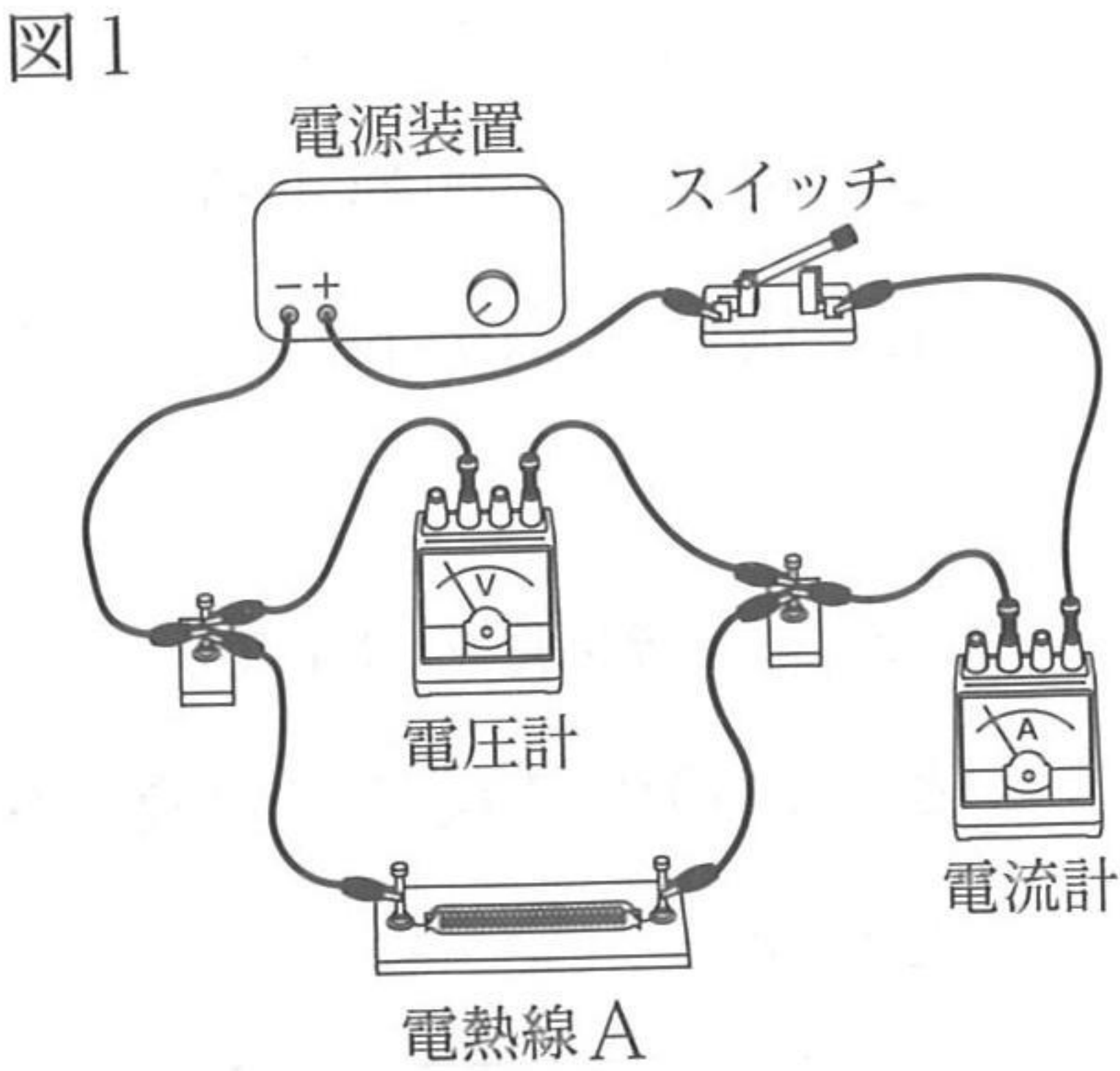
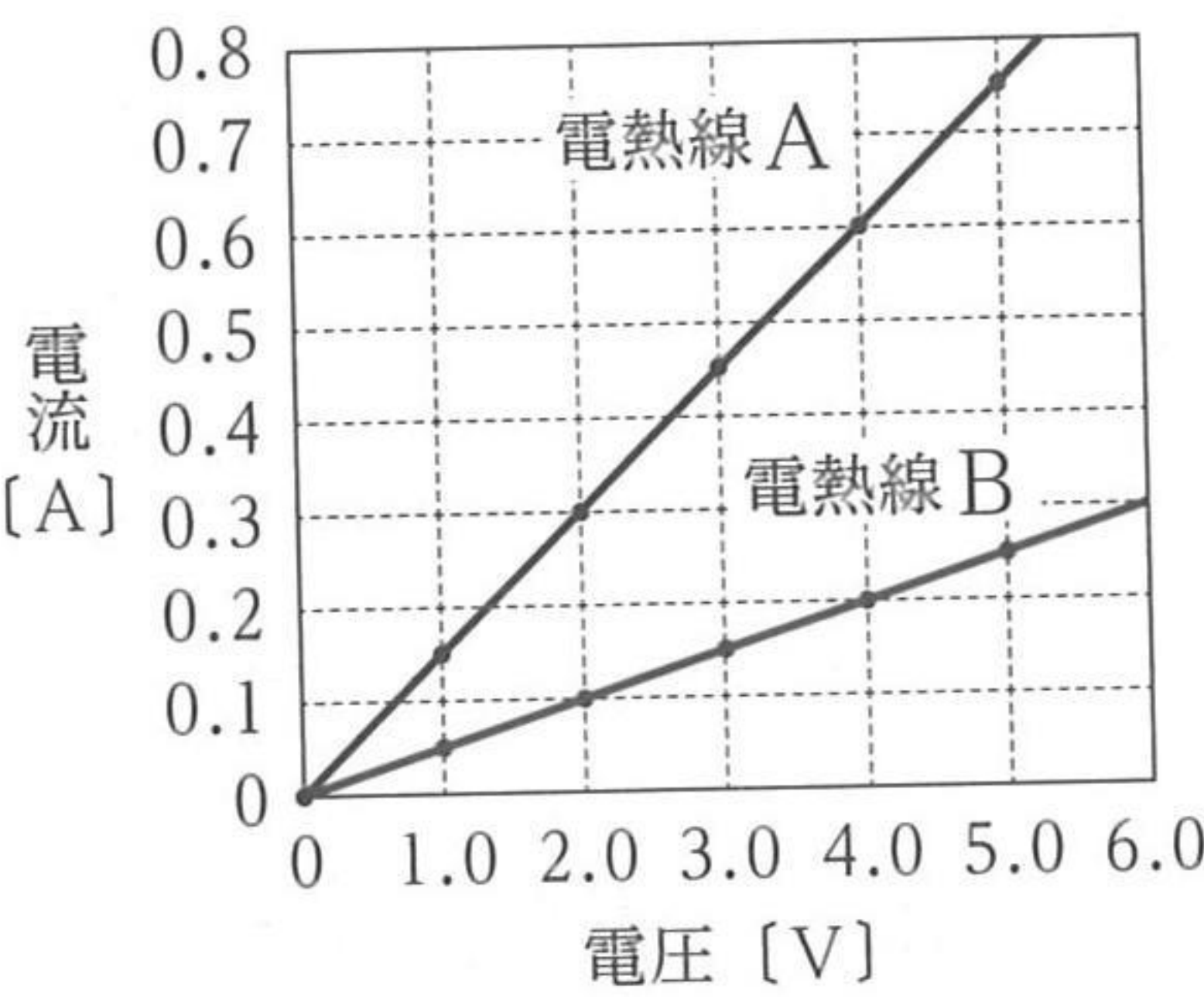
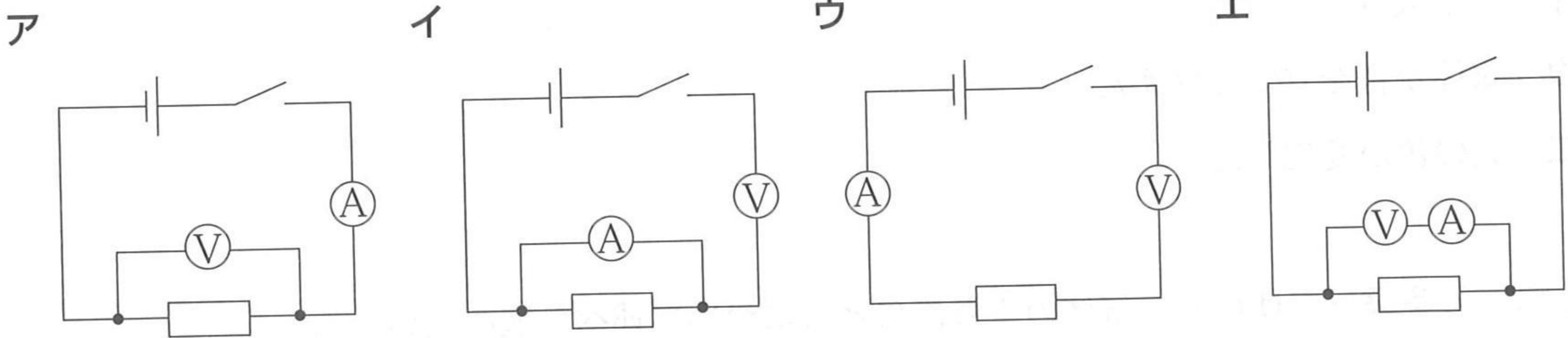


図2



[問1] 図1の回路を表す回路図として適切なのは、次のうちではどれか。



[問2] <実験1>で、電熱線Aに流れる電流を I_A 、電熱線Bに流れる電流を I_B とする。電熱線AとBにそれぞれ同じ大きさの電圧を加えたとき、 $I_A : I_B$ を最も簡単な整数の比で表したものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア $I_A : I_B = 1 : 2$
- イ $I_A : I_B = 2 : 1$
- ウ $I_A : I_B = 1 : 3$
- エ $I_A : I_B = 3 : 1$

次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験2＞

- (1) ＜実験1＞と同じ電熱線AとBを使って図3のような回路をつくり、電源装置の電圧を4.0 Vにして、点Pに流れる電流の値を調べた。
- (2) ＜実験1＞と同じ電熱線AとBを使って図4のような回路をつくり、電源装置の電圧を4.0 Vにして、点Q～Sに流れる電流の値を調べた。
- (3) 図3、図4の電熱線Aを、抵抗の大きさが5 Ω の電熱線Cに変え、それぞれの回路で電熱線Cに流れる電流が0.4 Aになるように、電源装置の電圧を調整した。

図3

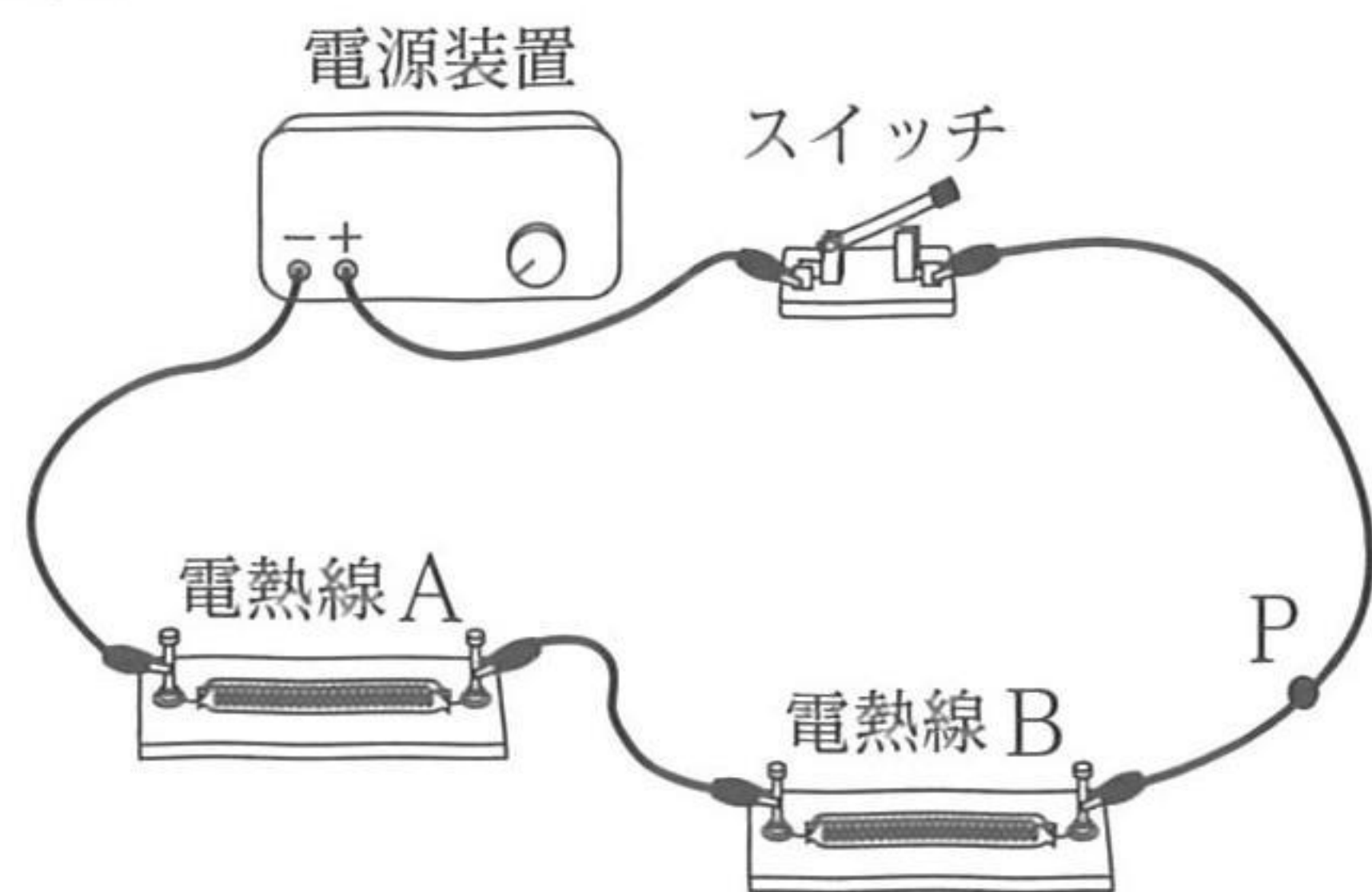
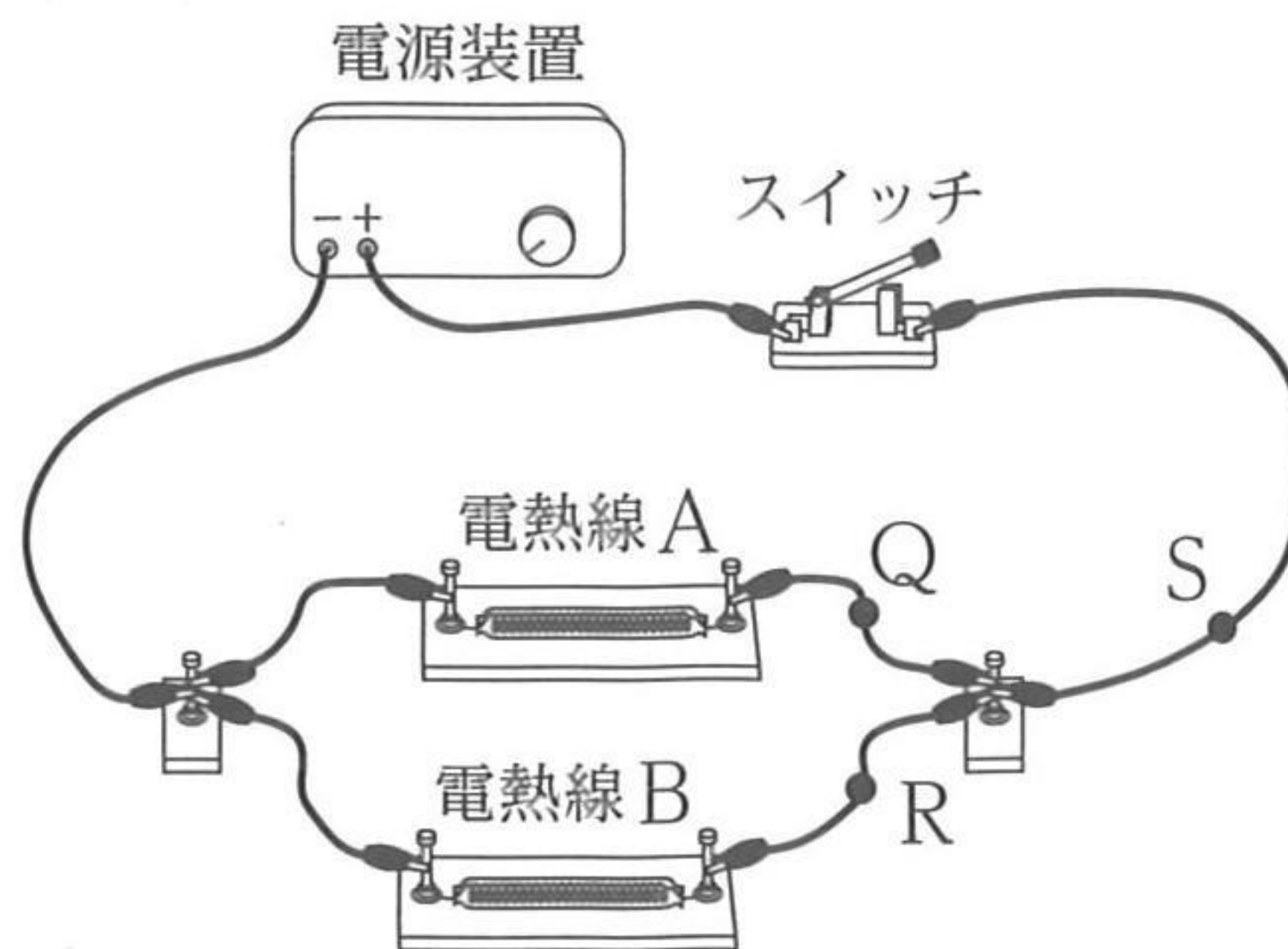


図4



＜結果2＞

＜実験2＞の(1), (2)で、電源装置の電圧をともに4.0 Vにしたとき、点P～Sに流れる電流の大きさはすべて異なる値になった。また、＜実験2＞の(3)で、電熱線Cに流れる電流が0.4 Aになるようにしたとき、電源装置の電圧は図3の回路と図4の回路で異なる値になった。

[問3] ＜実験2＞の(1), (2)で、図3の点Pに流れる電流を I_P 、点Qに流れる電流を I_Q 、点Rに流れる電流を I_R 、点Sに流れる電流を I_S とすると、その大小関係として適切なものは、次のうちではどれか。

- ア $I_P > I_Q > I_R > I_S$ イ $I_P > I_R > I_Q > I_S$
 ウ $I_S > I_Q > I_R > I_P$ エ $I_S > I_R > I_Q > I_P$

[問4] ＜実験2＞の(3)について述べた次の文章の ①, ② にそれぞれ当てはまるものとして適切なものは、下のア～エのうちではどれか。

図3の電熱線Aのかわりに電熱線Cを取り付けた回路では、電熱線Cを流れる電流が0.4 Aのとき、電源装置の電圧は ① Vであった。また、図4の電熱線Aのかわりに電熱線Cを取り付けた回路では、電熱線Cを流れる電流が0.4 Aのとき、電源装置の電圧は ② Vであった。

① ア 2.0 イ 6.0 ウ 8.0 エ 10.0

② ア 2.0 イ 6.0 ウ 8.0 エ 10.0

3 天気の変化と気象観測について、次の各問に答えよ。

<観測>

ある日、東京都のある地点で、空の様子を観察した。また、乾湿計を用いて気温を測定し、乾湿計用湿度表から湿度を求めた。

<結果>

図1は、<観測>を行ったときの空の様子を、特殊なレンズをつけたカメラで撮影した写真を表したもので、白い部分は雲である。このとき、雲量(空全体を10としたときに雲の占める割合)は7で、雨は降っていなかった。

図1

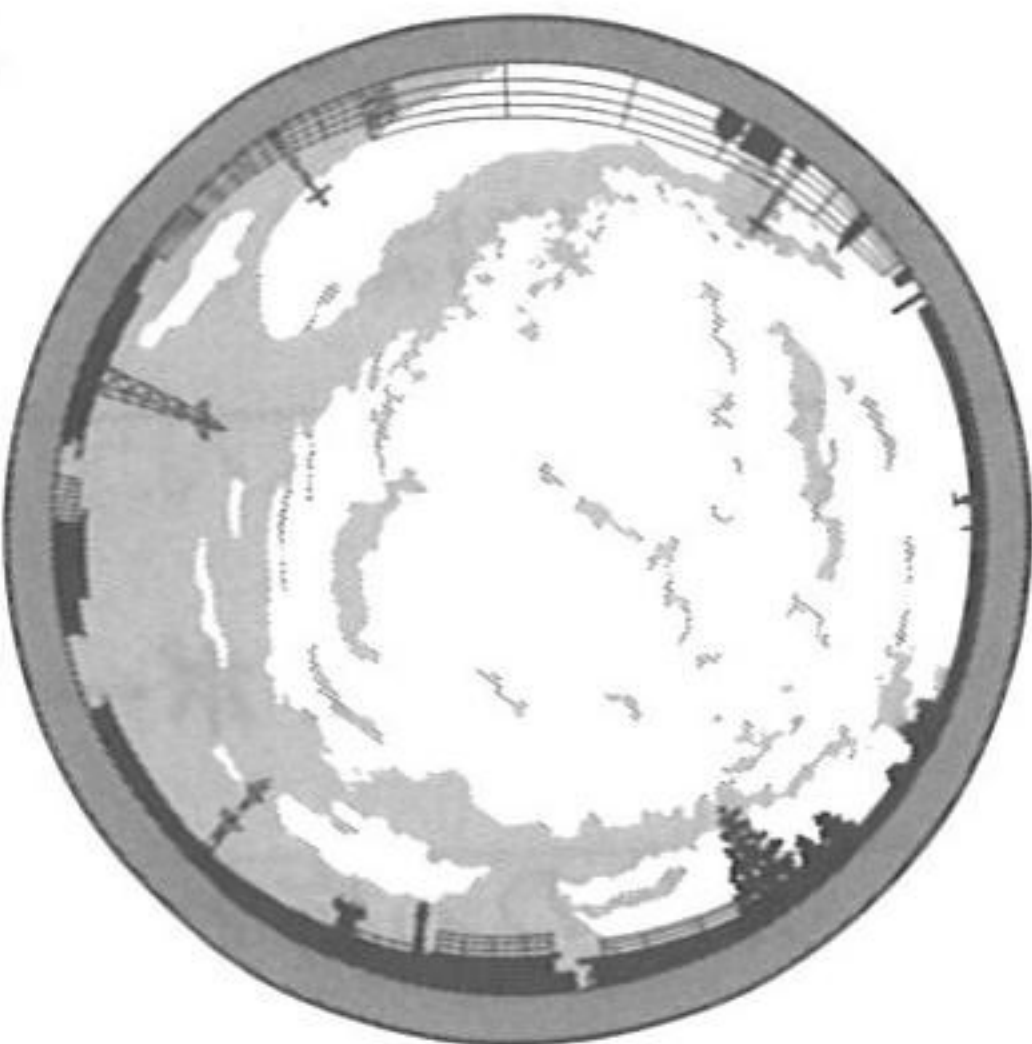


図2は、<観測>での乾湿計の様子を表したもので、表は、湿度を求めるのに用いた乾湿計用湿度表の一部である。

また、図3は、この日の日本付近における天気図である。この日、日本の上空には低気圧と移動性高気圧が見られ、図3のあと、日本の上空にふいている強い西風の影響で、低気圧と移動性高気圧は西から東へとおし流されて移動していった。

図2

表

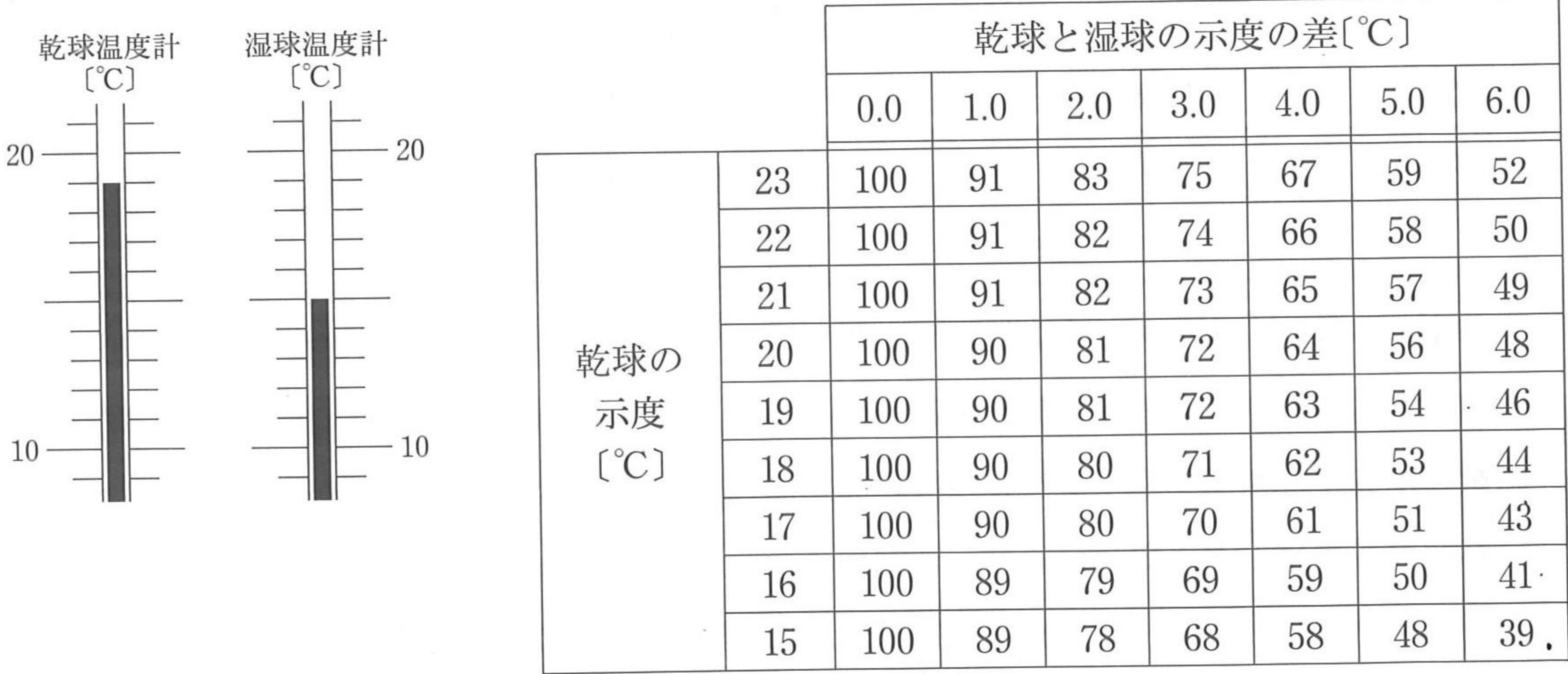
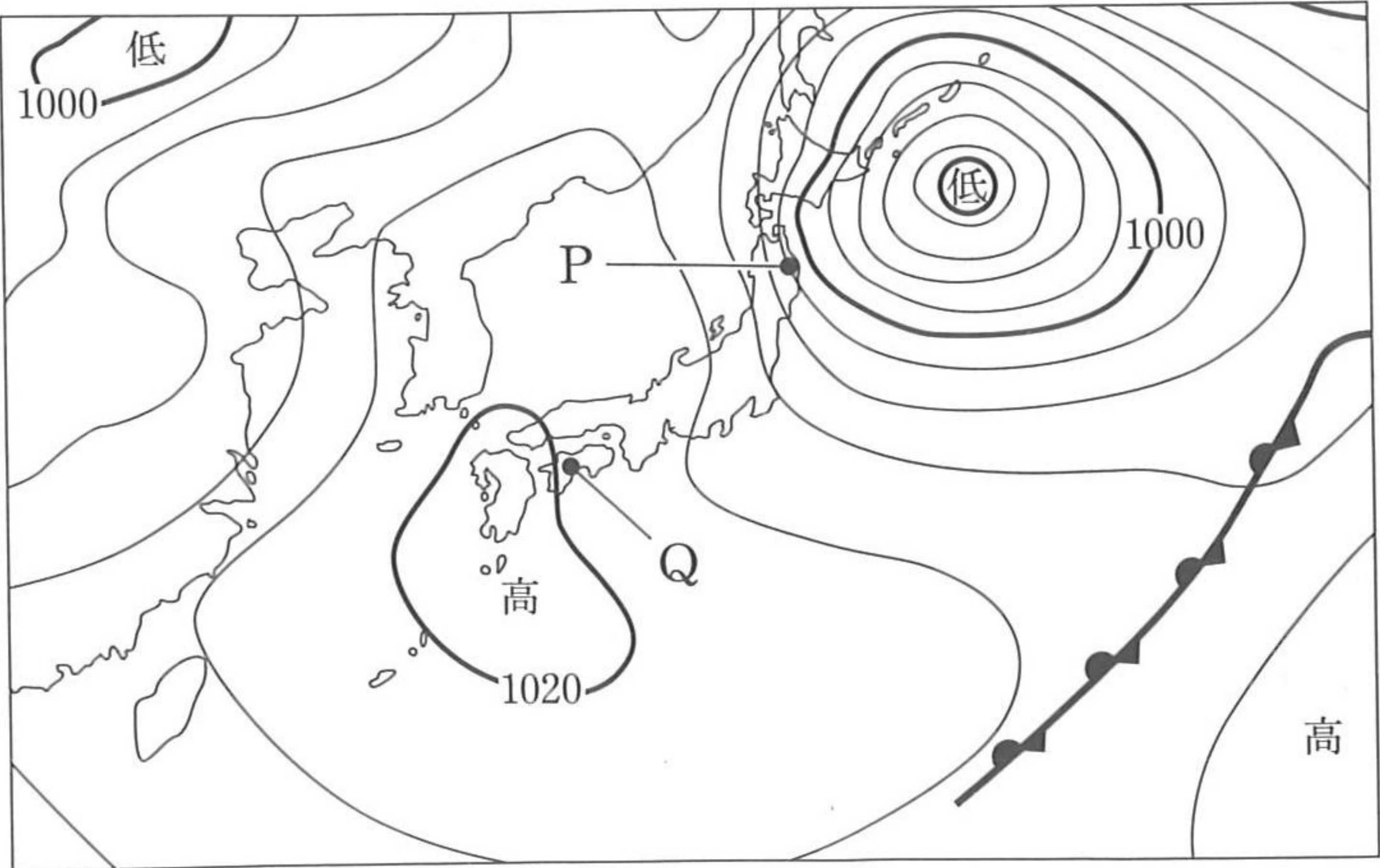


図3



〔問1〕 <結果>から，<観測>を行ったときの天気と，その天気を表す天気記号を組み合わせたものとして適切なのは，次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	<観測>を行ったときの天気	その天気を表す天気記号
ア	晴れ	☉
イ	晴れ	①
ウ	くもり	☉
エ	くもり	①

〔問2〕 乾湿計を設置する場所として適切なのは，下の**ア**～**エ**のうちではどれか。

また，<結果>から，乾湿計の示度が図2のようであったときの湿度は何％か。

- ア** 日光のよく当たる，地上およそ0.5 mの^{しばふ}芝生の上。
- イ** 日光のよく当たる，地上およそ1.5 mの芝生の上。
- ウ** 日光の当たらない，地上およそ0.5 mの芝生の上。
- エ** 日光の当たらない，地上およそ1.5 mの芝生の上。

〔問3〕 図3のP地点とQ地点のうち，強い風のふいている地点はどちらか。その理由とともに，簡単に書け。

3 空気中の水の変化を調べる実験について、次の各問に答えよ。

＜実験＞を行ったところ、＜結果＞のようになった。

＜実験＞

- (1) 金属製のコップに半分くらいまで水を入れ、水温が気温と同じになるまで、しばらく室内に置いておいた。
- (2) 図1のように、コップに少しずつ氷水を入れながらガラス棒でかき混ぜて、コップの表面に水滴がつき始めるときの温度(露点)を調べた。
- (3) 表1は、乾湿計用湿度表の一部である。(2)の操作を行ったときの気温と湿度を、表1と乾湿計を用いて調べ、記録した。

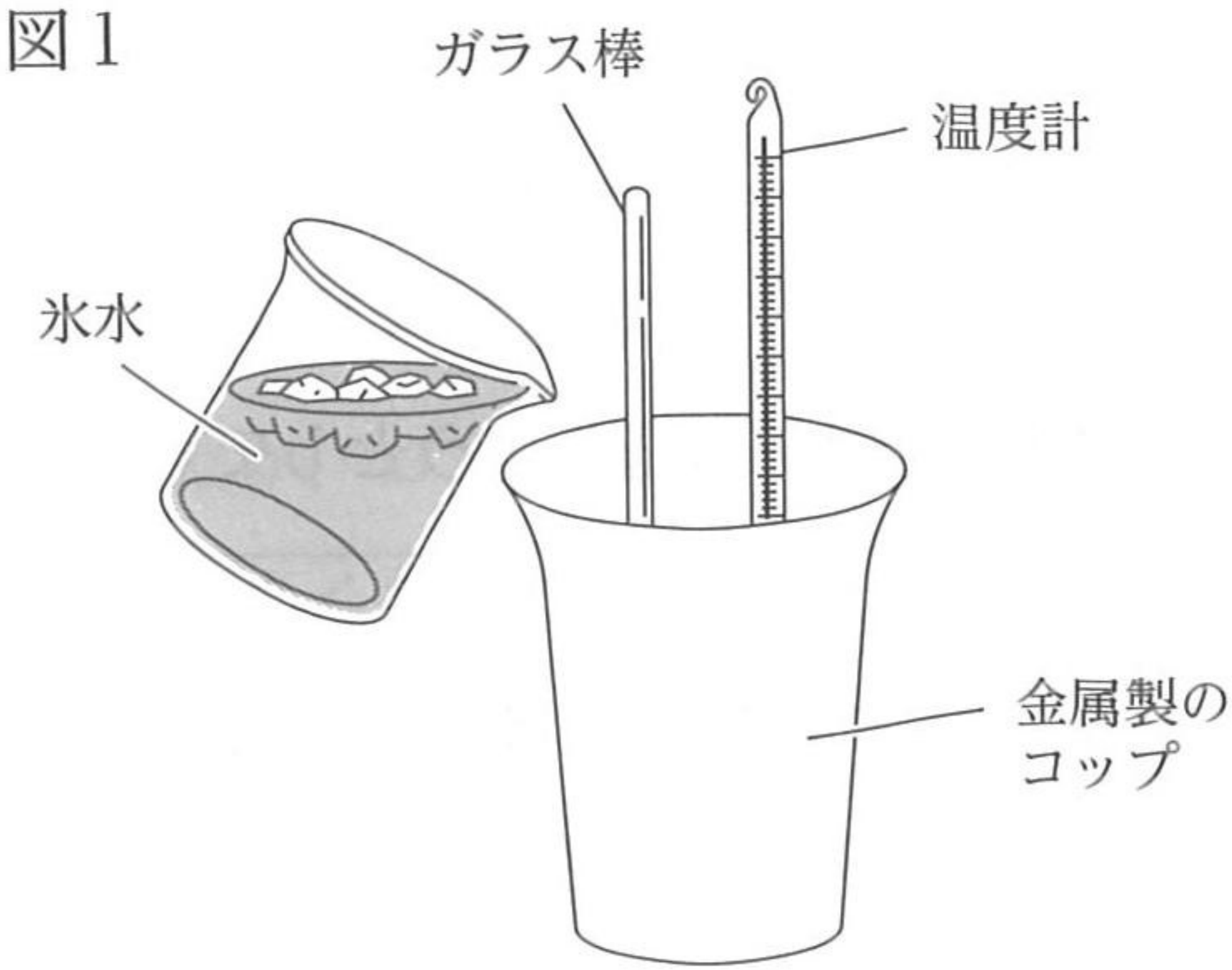


表 1

乾球の示度 [℃]	乾球と湿球の示度の差[℃]				
	1	2	3	4	5
27	92	84	77	70	63
26	92	84	76	69	62
25	92	84	76	68	61
24	91	83	75	67	60

- (4) (1)~(3)の操作を、連続した2日間で、合計4回行った。

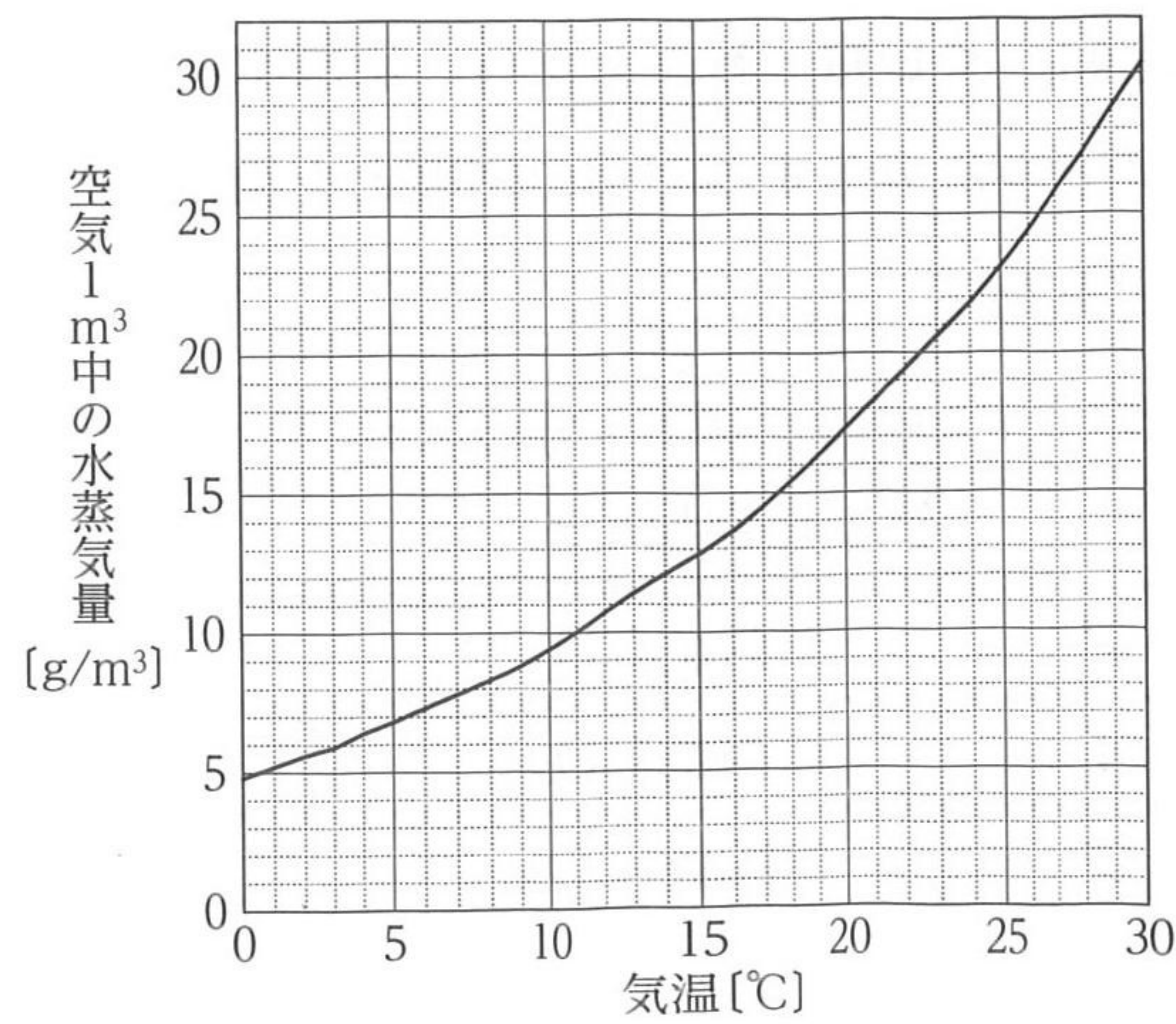
＜結果＞

表2は、4回の結果をまとめたものである。2回目から4回目を行った2日目は、1日を通して天気の変化がなく、空気中に含まれる水蒸気量はほぼ一定であったことが分かっている。また、図2は気温と飽和水蒸気量との関係を表したものである。

表 2

	気温 [℃]	湿度 [%]
1回目 (1日目 午後3時)	24	60
2回目 (2日目 午前11時)	19	62
3回目 (2日目 午後3時)	22	53
4回目 (2日目 午後6時)	16	71

図 2

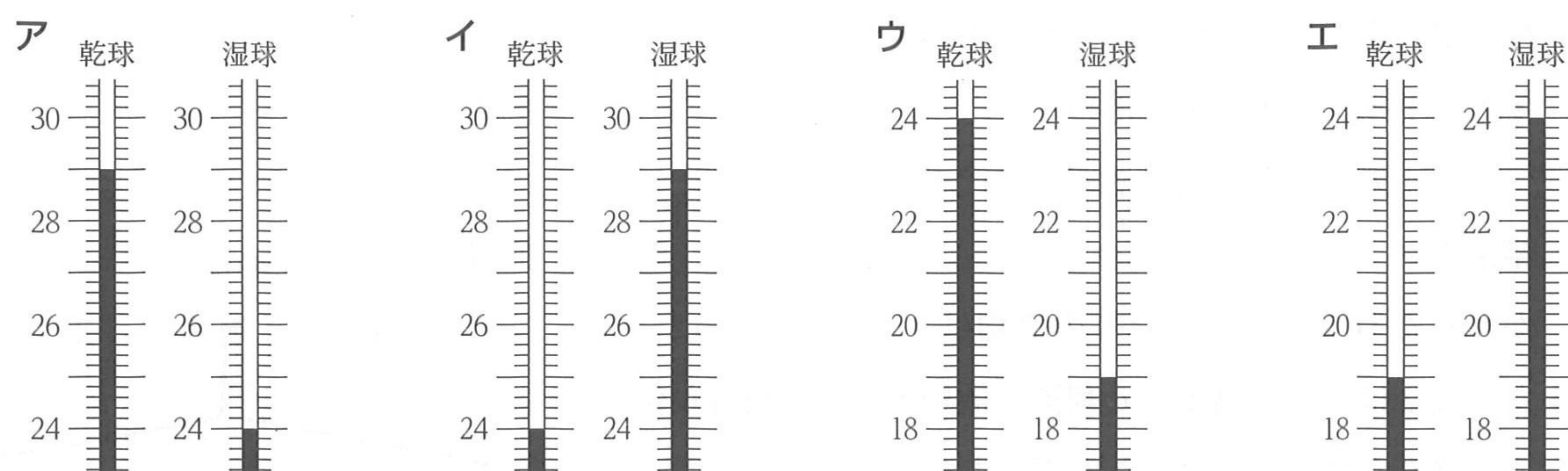


[問1] <実験>の(1)で、ガラスやプラスチックではなく金属のコップを用いたのは、金属にどのような性質があるためか、簡単に書け。

[問2] <実験>の(2)で見られた現象と異なる現象として適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 冬の日、外で息を吐くと白く見えた。
- イ 冬の日、林の中で霧が発生した。
- ウ 冬の日、水たまりの水が凍っていた。
- エ 冬の日、外で飲もうとした缶コーヒーからゆげが出た。

[問3] 1回目の操作を行ったときの、乾湿計の乾球と湿球の様子として適切なものは、次のうちではどれか。



[問4] <結果>について述べた次の文の ① ~ ③ にそれぞれ当てはまるものとして適切なものは、下のアとイのうちではどれか。

<結果>から、1回目の操作を行ったときの空気 1 m^3 中に含まれる水蒸気量は、① である。このことから、1回目の操作を行ったときの露点は ② である。また、2回目から4回目まで操作を行ったとき、露点は全て ③ 温度となった。

- | | | |
|---|----------|----------|
| ① | ア 約 11 g | イ 約 13 g |
| ② | ア 約 15℃ | イ 約 19℃ |
| ③ | ア ほぼ同じ | イ 大きく異なる |

3 気象観測について、次の各問に答えよ。

<観測1>を行ったところ、<結果1>のようになった。

<観測1>

湿度を測定するため、乾湿計の示度を調べた。

<結果1>

図1は、乾湿計の示度を表したものである。また、表1は、湿度表の一部を表したものである。

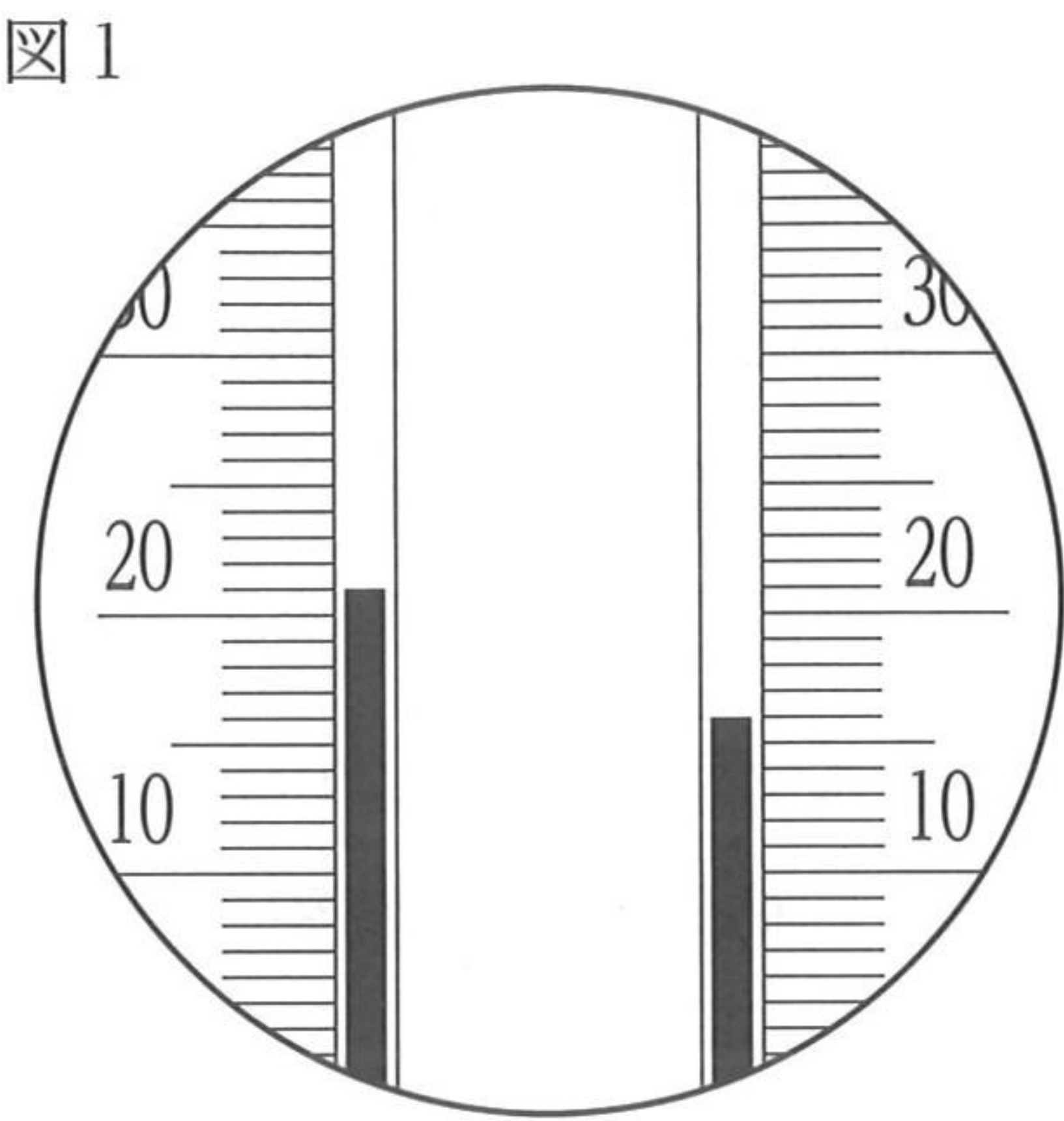


表1

		乾球と湿球の示度の差 [℃]						
		0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
乾球の示度 [℃]	24	100	91	83	75	68	60	53
	23	100	91	83	75	67	59	52
	22	100	91	82	74	66	58	50
	21	100	91	82	73	65	57	49
	20	100	91	81	72	64	56	48
	19	100	90	81	72	63	54	46
	18	100	90	80	71	62	53	44
	17	100	90	80	70	61	51	43
	16	100	89	79	69	59	50	41
	15	100	89	78	68	58	48	39

[問1] <観測1>で用いた乾湿計について、置く高さを次のA、Bから一つ、置く場所を次のC、Dから一つ、それぞれ選び、組み合わせたものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

- A 地上付近 B 地上1.5mくらいの高さ
- C 風通しのよい日なた D 風通しのよい日かげ

ア A, C イ A, D ウ B, C エ B, D

[問2] <結果1>から、測定された湿度として適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 39% イ 50% ウ 57% エ 66%

次に、＜観測 2＞を行ったところ、＜結果 2＞のようになった。

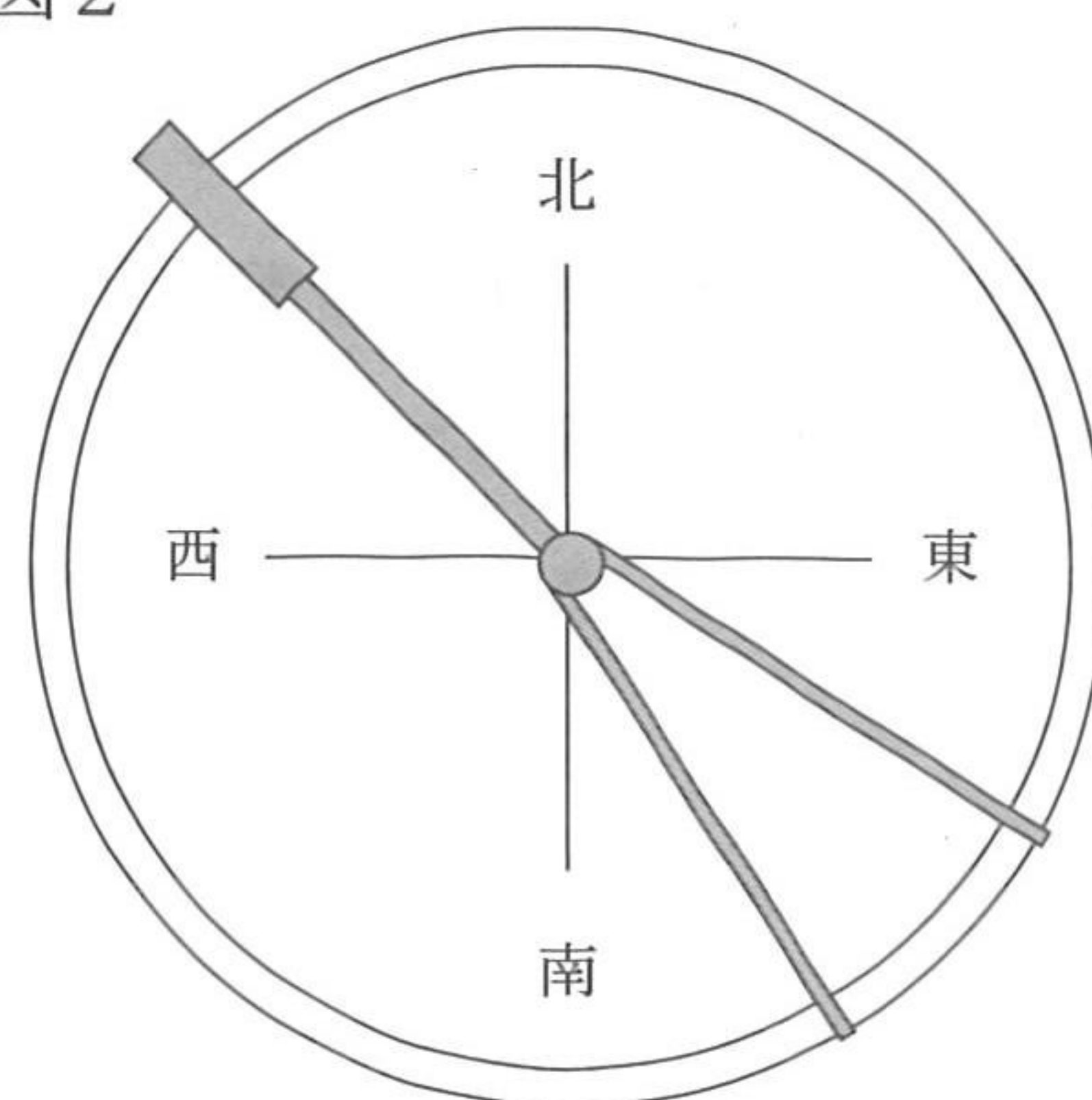
＜観測 2＞

＜観測 1＞で湿度を測定したすぐ後に、雲量を調べ、風向風速計を用いて風向と風速を調べた。

＜結果 2＞

雲量は 7 で、雨は降っていなかった。また、風向風速計を真上から見ると、図 2 の向きで止まっていて、風速から風力が 2 であることが分かった。

図 2



(真上から見た図)

[問 3] ＜結果 2＞から、＜観測 2＞を行ったときの、天気、風向、風力を表す天気図の記号を、解答用紙にかけ。

次に、＜観測 1＞、＜観測 2＞を行った日における 3 時間ごとの気温と湿度をインターネットで調べ、＜資料＞を得た。

＜資料＞

時刻 [時]	0	3	6	9	12	15	18	21
気温 [℃]	16.0	14.9	13.0	17.5	21.8	22.0	20.3	17.4
湿度 [%]	74	76	86	67	52	51	50	52

[問 4] ＜資料＞の気温と湿度から分かることとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 気温が上がると湿度も上がり、気温が下がると湿度も下がる。
- イ 気温が上がると湿度は下がり、気温が下がると湿度は上がる。
- ウ 湿度が同じ 12 時と 21 時のうち、12 時の方が空気 1 m³中に含まれている水蒸気が多い。
- エ 湿度が同じ 12 時と 21 時の空気 1 m³中に含まれている水蒸気量は同じ。

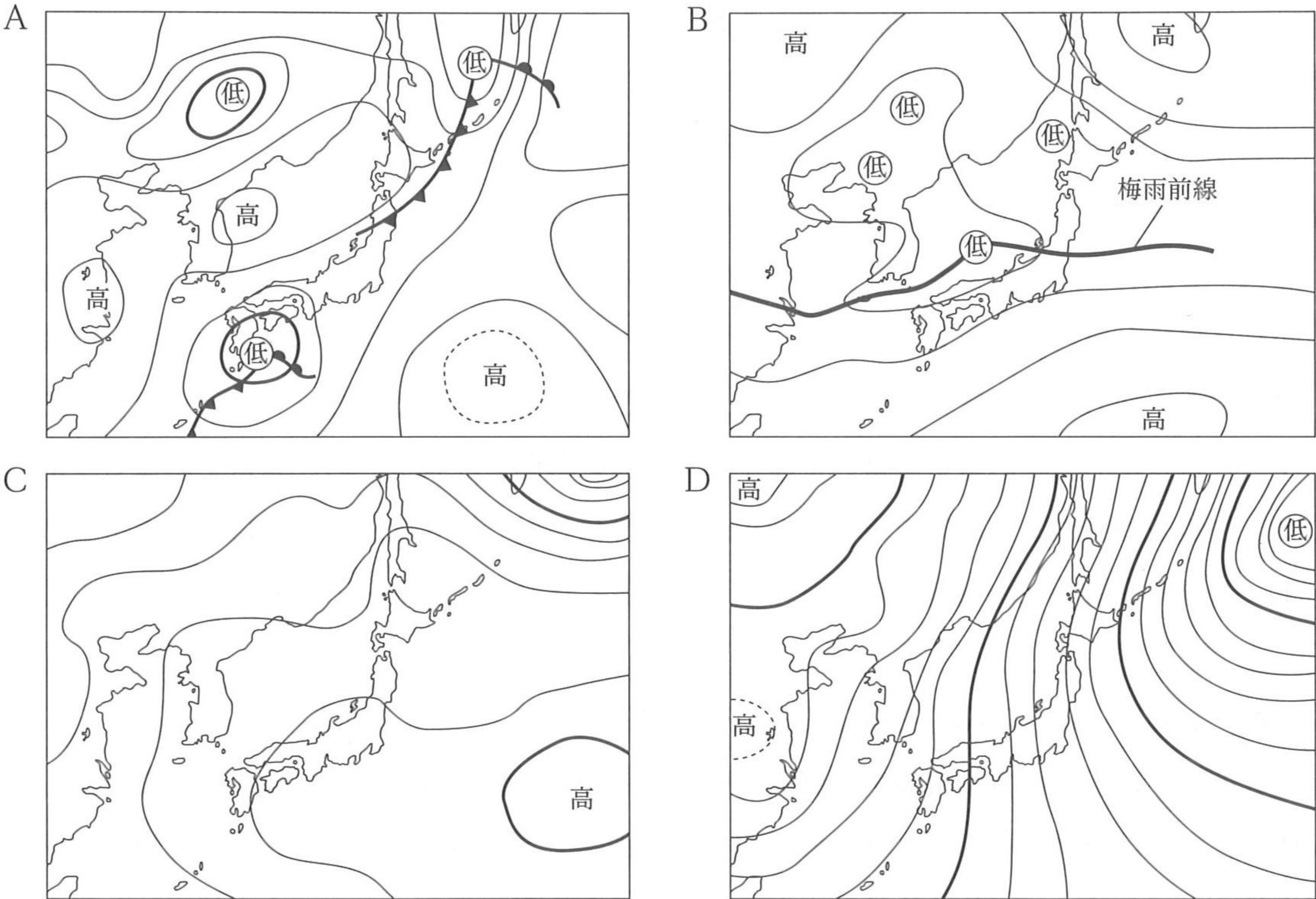
3 日本の気象について、次の各問に答えよ。

日本の気象の特徴についてインターネットで調べ、＜資料＞を得た。

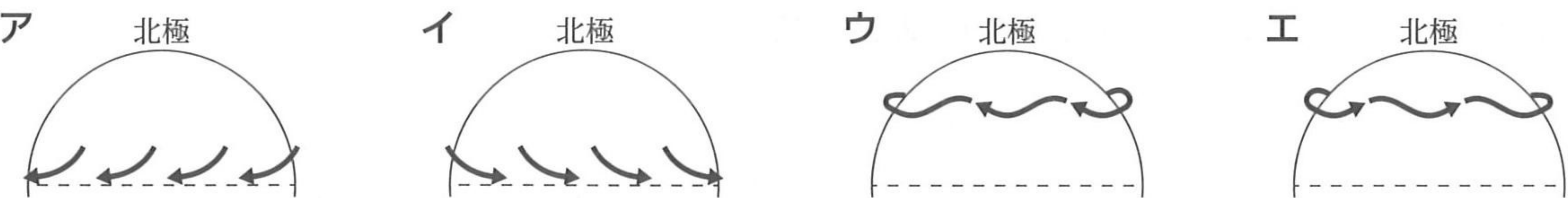
＜資料＞

図1のA～Dは、日本付近の、季節ごとに特徴的な気圧配置が見られる天気図を示したものである。Aは4月、Bは6月、Cは8月、Dは12月の天気図である。Bには東西に長くのびる梅雨前線が見られるが、梅雨前線を表す記号は示されていない。

図1



[問1] 図1のAの季節には、移動性高気圧や低気圧が、偏西風の影響で日本列島上空を次々と通過していく。北半球に吹く偏西風を表した模式図として適切なものは、次のうちではどれか。なお、点線は赤道を表しているものとする。



[問2] 図1のB, Cについて述べた次の文の ① ～ ③ にそれぞれ当てはまるものとして適切なものは、次のページの ア, イのうちではどれか。

梅雨前線は、 ① という前線記号で表される。梅雨前線の南側にある ② 気団は ③ という性質をもち、2か月後の天気図であるCでは勢力を強めて日本列島を覆っている。

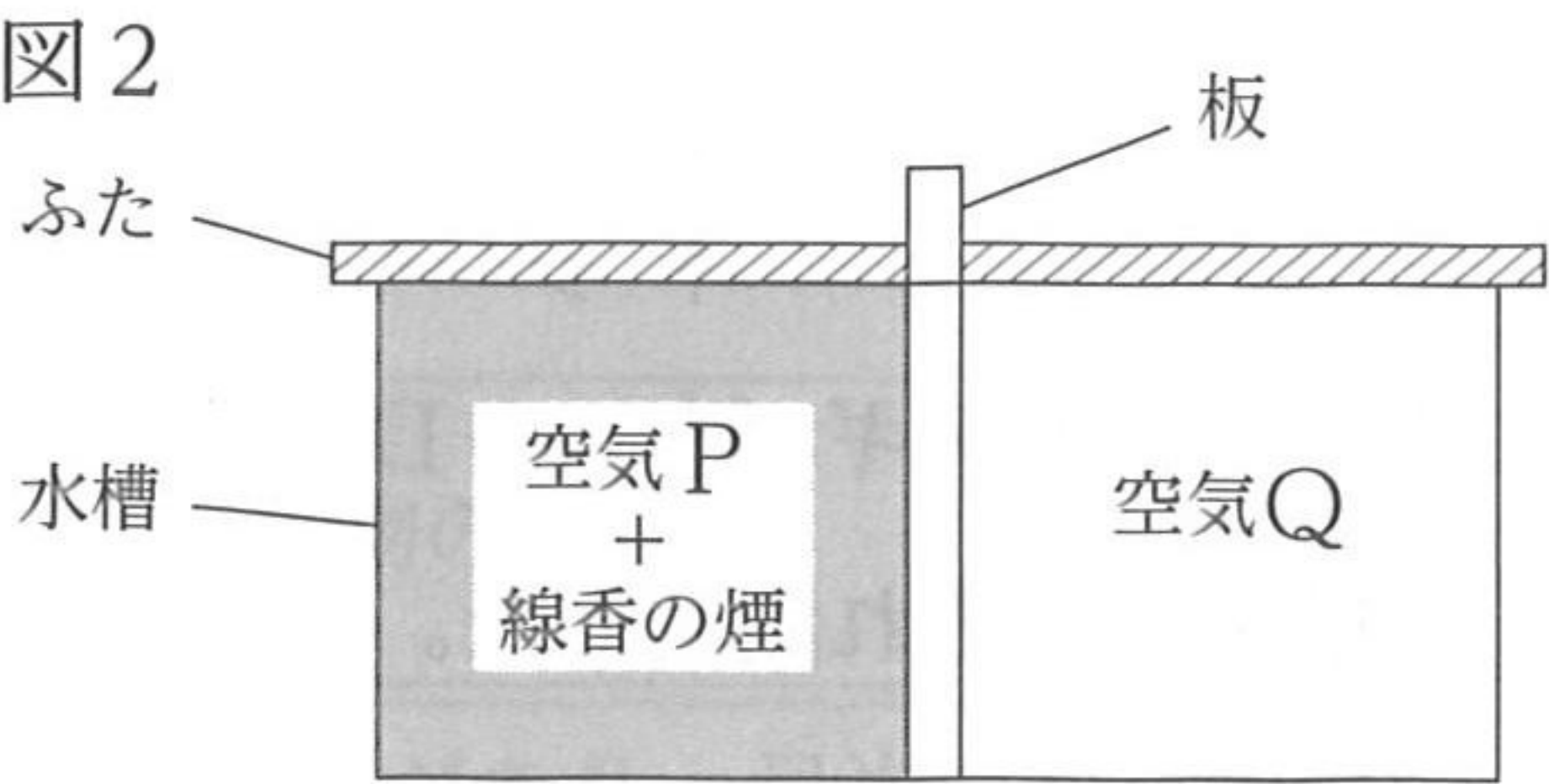
- | | | | | |
|---|---|-------|---|-------|
| ① | ア | | イ | |
| ② | ア | 太平洋 | イ | 小笠原 |
| ③ | ア | 高温・多湿 | イ | 温暖・乾燥 |

〔問3〕 日本付近では、冬になると図1のDのような気圧配置が見られ、ユーラシア大陸から太平洋へ向かう北西の季節風が吹く。この風は、ユーラシア大陸上では冷たく乾燥しているが、日本列島の日本海側の地域には湿った風として吹き、大雪をもたらす。日本海側の地域に吹く風が湿った風となっているのはなぜか、簡単に書け。

次に、＜実験＞を行ったところ、＜結果＞のようになった。

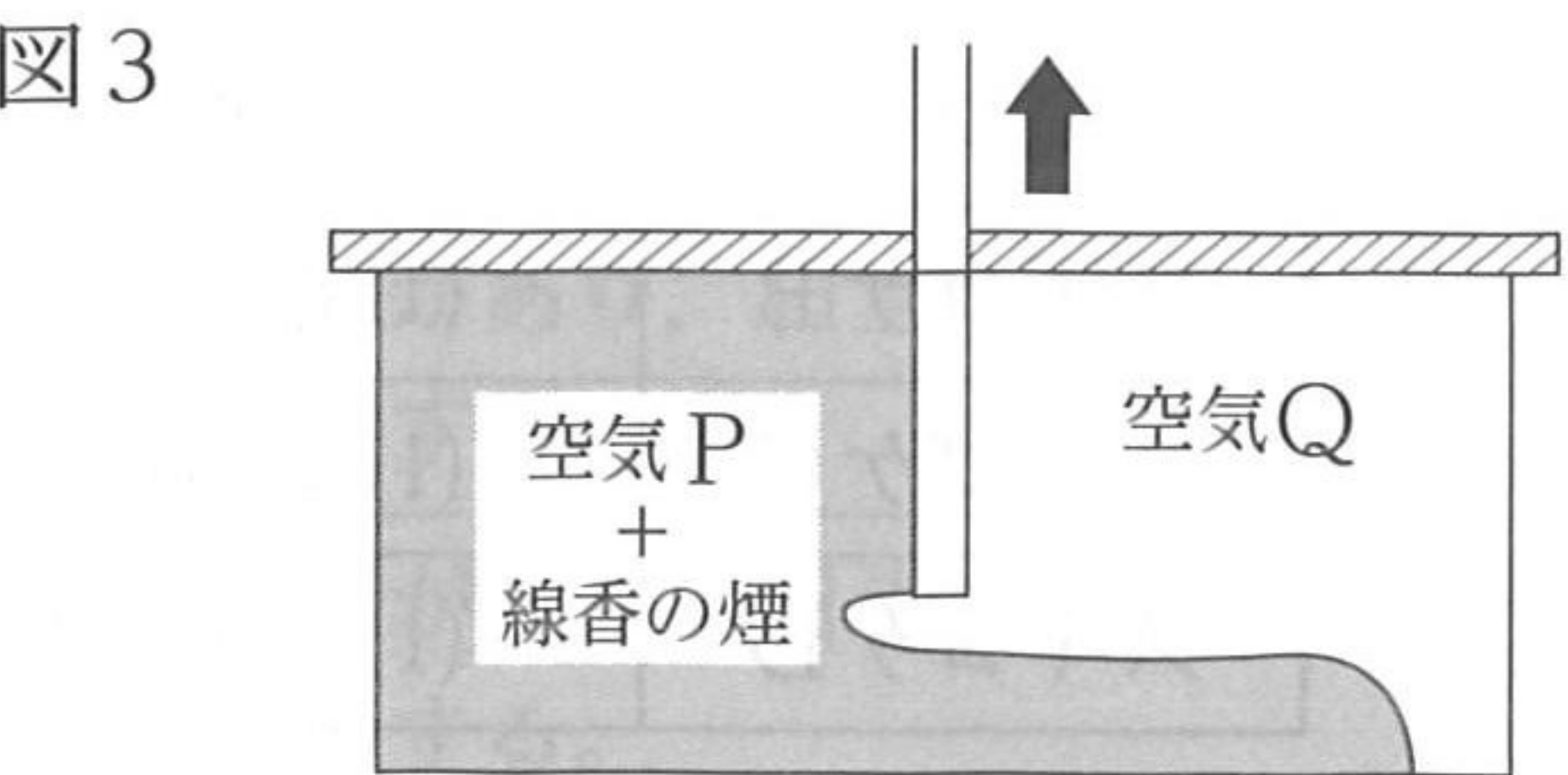
＜実験＞

- 水槽を用意し、中央に板で仕切りをした。
- 図2のように、仕切りをした空間のそれぞれを温度の異なる空気P、Qで満たした。また、空気Pの方には線香の煙を入れて、どちらの側にもふたをした。
- 仕切りの板を静かに上へ引き上げていき、空気の動きを観察した。



＜結果＞

図3のように、空気Pが空気Qの下へもぐり込むように動いていく様子が見られた。このとき、空気PとQはすぐには混じり合わずに、境の面ができた。



〔問4〕 ＜結果＞で見られた空気の動きは、図1のAに見られる2種類の前線のうち、いずれかの前線のでき方を表している。＜実験＞での空気PとQの温度の関係と、＜結果＞での空気の動きによってできる前線とを組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

	＜実験＞での空気PとQの温度の関係	＜結果＞での空気の動きによってできる前線
ア	空気Pの方がQよりも温度が高い。	温暖前線
イ	空気Pの方がQよりも温度が高い。	寒冷前線
ウ	空気Qの方がPよりも温度が高い。	温暖前線
エ	空気Qの方がPよりも温度が高い。	寒冷前線

3 天気の変化と気象観測について、次の各問に答えよ。

＜観測＞を行ったところ、＜結果＞のようになった。

＜観測＞

ある日の午前8時に、地点Pで気象観測を行い、雲量(空全体を10としたときに雲が占める割合)、風向、風力を調べた。

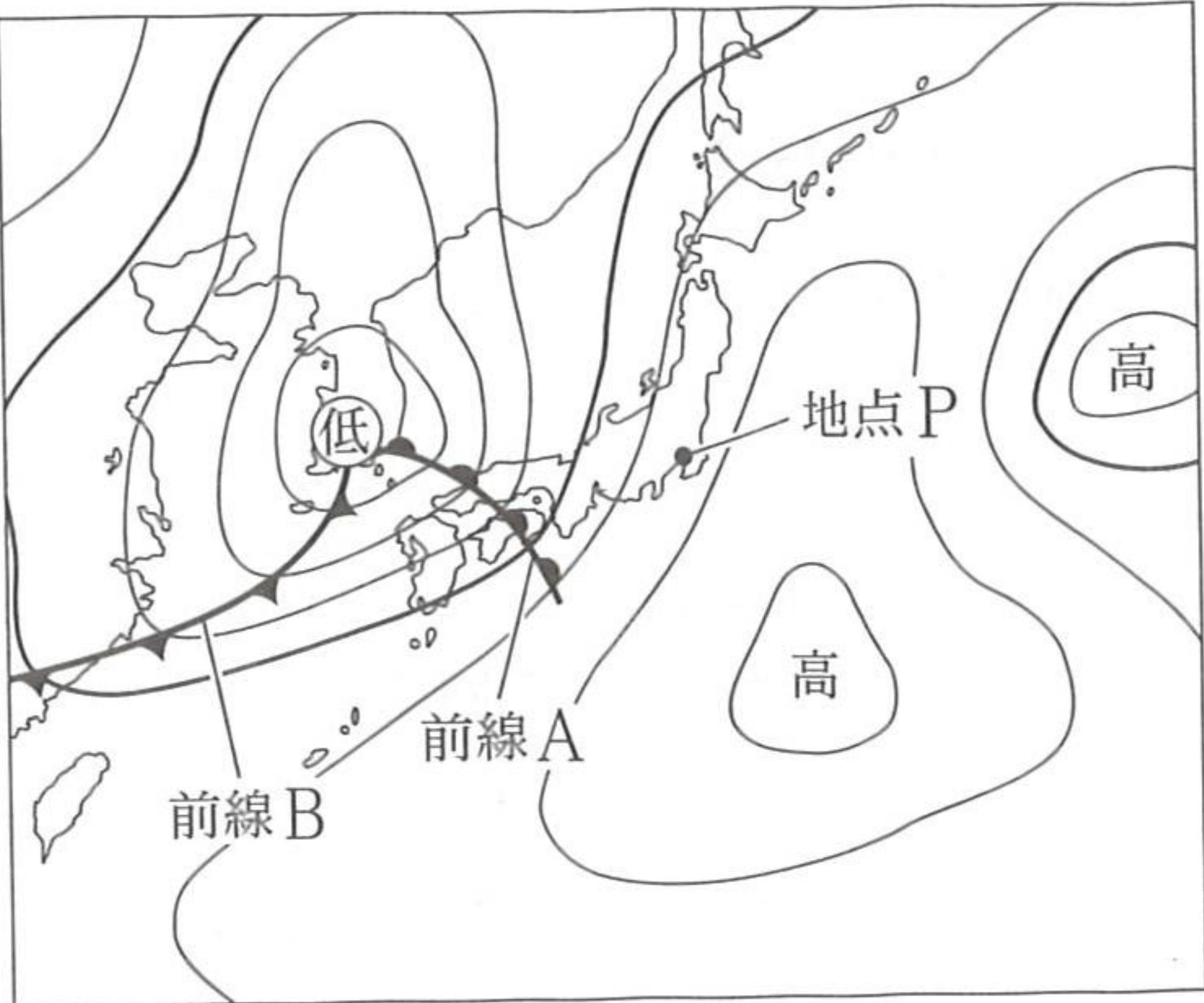
＜結果＞

表1は、このときの雲量、風向、風力をまとめたものである。このとき、地点Pでは雨は降っていなかったことが分かっている。また、図1はこの日の午前8時の天気図である。

表 1

雲量	5
風向	東
風力	3

図 1



〔問1〕 ＜結果＞から、このときの天気、風向、風力を表す天気図記号を、解答欄にかけ。

〔問2〕 図1で、太平洋の上空には高気圧が見られる。高気圧の中心部における大気の動きと、高気圧を真上から見たときの、地表付近における風の吹き方とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の **ア**～**エ**のうちではどれか。

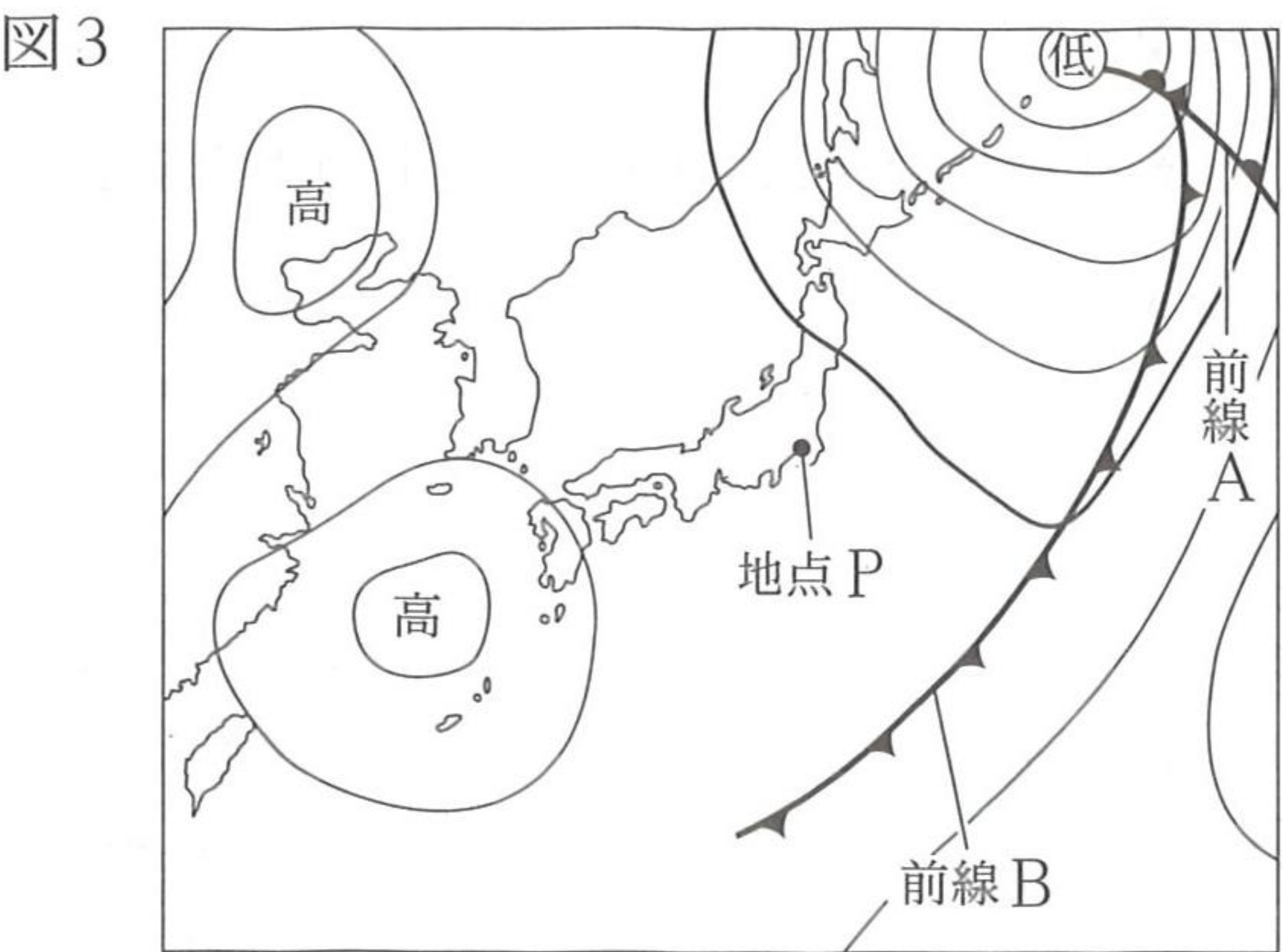
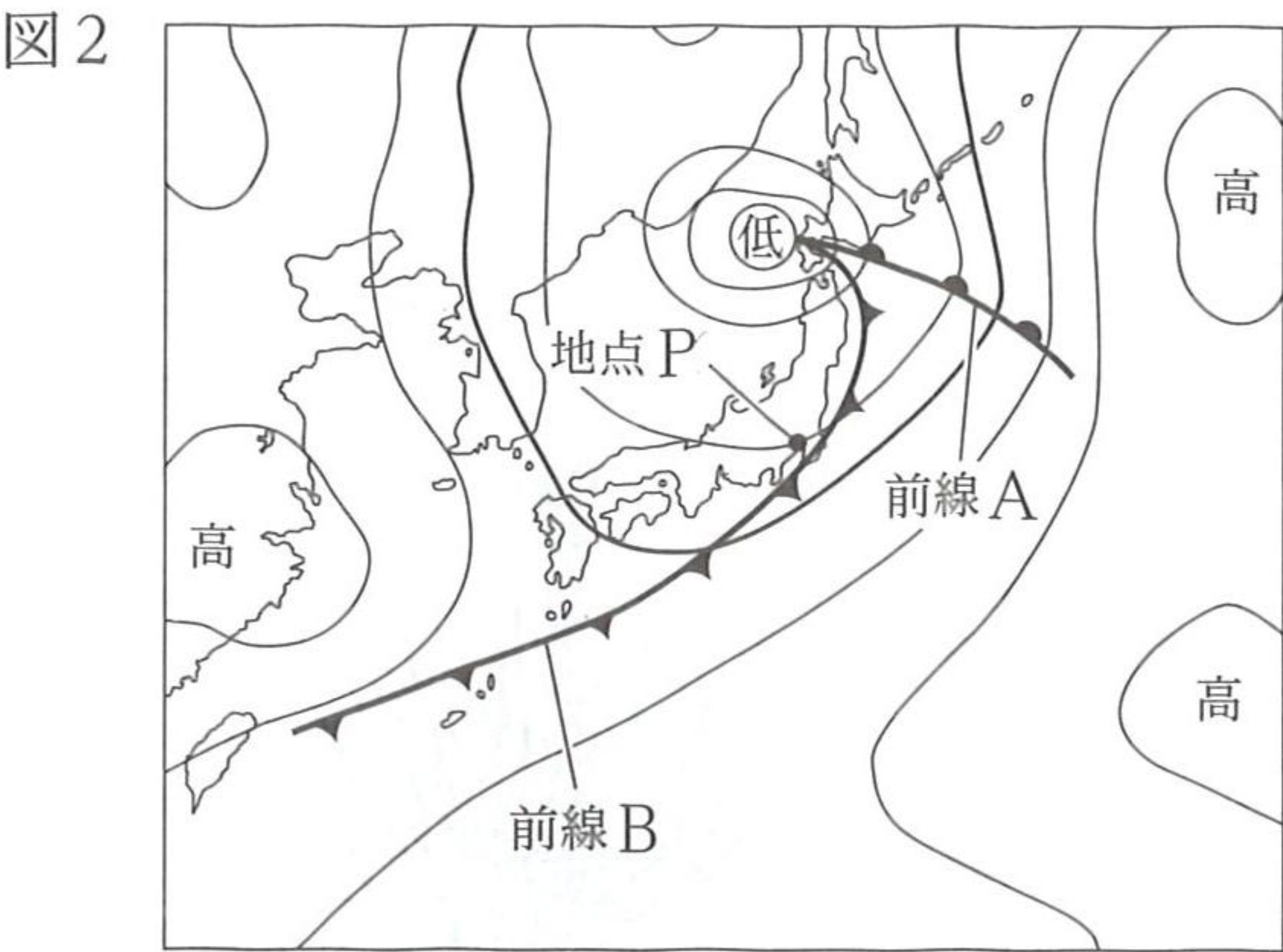
	高気圧の中心部における大気の動き	高気圧を真上から見たときの、地表付近における風の吹き方
ア	地表から上空へ向かって空気が移動する上昇気流が起こっている。	中心部から周辺へ向かって、時計回りに風が吹き出している。
イ	地表から上空へ向かって空気が移動する上昇気流が起こっている。	周辺から中心部へ向かって、反時計回りに風が吹き込んでいる。
ウ	上空から地表へ向かって空気が移動する下降気流が起こっている。	中心部から周辺へ向かって、時計回りに風が吹き出している。
エ	上空から地表へ向かって空気が移動する下降気流が起こっている。	周辺から中心部へ向かって、反時計回りに風が吹き込んでいる。

次に、＜観測＞を行った日以降の天気の変化を調べ、＜資料＞を得た。

＜資料＞

＜観測＞を行った日を1日目とし、その後の連続した2日間(2日目, 3日目)についても天気図を得た。図2は2日目, 図3は3日目の、それぞれ午前8時の天気図である。

1～3日目の間に、図2の前線A, Bをともなった低気圧が日本列島の上空を通過していき、地点Pでは、これらの前線の通過にともなって天気に変化した。



[問3] 図2で、地点Pにおける気圧は1016 hPaであった。1 hPaは100 Paであり、1 Paとは、1 m²の面に1 Nの力が加わったときに働く圧力の大きさである。天気図中の等圧線について述べたものと、地点Pで大気に働く重力によって1 m²の面に加わる力の大きさとを組み合わせるものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	天気図中の等圧線について述べたもの	地点Pで大気に働く重力によって1 m ² の面に加わる力の大きさ
ア	2 hPaごとに引かれ、10 hPaごとに太線になっている。	10.16 N
イ	2 hPaごとに引かれ、10 hPaごとに太線になっている。	101600 N
ウ	4 hPaごとに引かれ、20 hPaごとに太線になっている。	10.16 N
エ	4 hPaごとに引かれ、20 hPaごとに太線になっている。	101600 N

[問4] 図1～3から、3日間の地点Pの天気について考えられることとして適切なのは、次のうちではどれか。

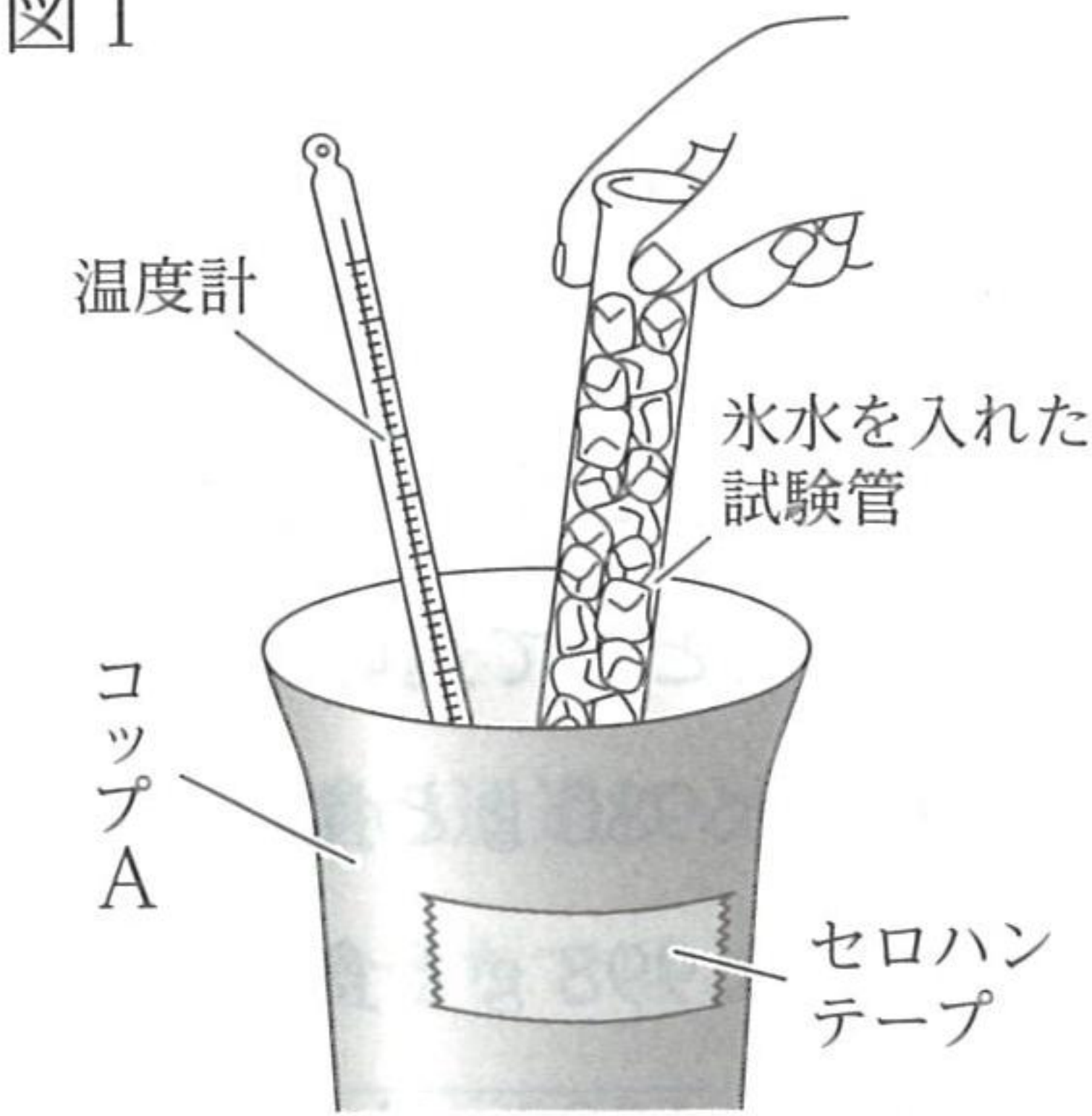
- ア 1日目は、午前8時以降はしだいに雲が消えていき、晴天となった。
- イ 1日目から2日目にかけては、前線A, Bの接近にともない雨が降った。
- ウ 2日目の早朝に前線Bが通過し、その後、暖気におおわれて気温が急に上がった。
- エ 前線B付近には乱層雲が広がりやすいため、2日目から3日目にかけて激しい雨が降り続いた。

3 気象に関する実験や観測について、次の各問に答えよ。

＜実験＞をある室内で行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜実験＞

- (1) 金属製のコップA、Bにそれぞれ水を入れ、一晩そのままにした。
- (2) コップAの中に温度計を入れ、コップの表面にセロハンテープを貼った。
- (3) 室温とコップAの中の水温を、それぞれ温度計で測定した。
- (4) 氷水を入れた試験管を用意し、図1のように、コップAの中に入れてゆっくり動かし、セロハンテープの端に水滴が付き始めたときの水温を測定した。
- (5) 数時間後、コップBを用いて(2)と同様の操作を行い、室温とコップBの中の水温を、それぞれ温度計で測定した。
- (6) (5)のコップBについて、(4)と同様の操作を行った。



＜結果1＞

＜実験＞の(3)のときの室温	22℃
＜実験＞の(3)のときの水温	22℃
＜実験＞の(4)で水滴が付き始めたときの水温	17℃
＜実験＞の(5)のときの室温	25℃
＜実験＞の(5)のときの水温	25℃
＜実験＞の(6)で水滴が付き始めたときの水温	17℃

[問1] ＜結果1＞において、22℃のときの飽和水蒸気量を 19.4 g/m³、17℃のときの飽和水蒸気量を 14.5 g/m³として、＜実験＞の(4)のときのこの室内の湿度を、小数第1位を四捨五入して整数で求めよ。

[問2] ＜実験＞で、水滴が付き始めたときの温度を表す名称と、＜結果1＞から水蒸気の量について分かったこととを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の **ア**～**エ**のうちではどれか。

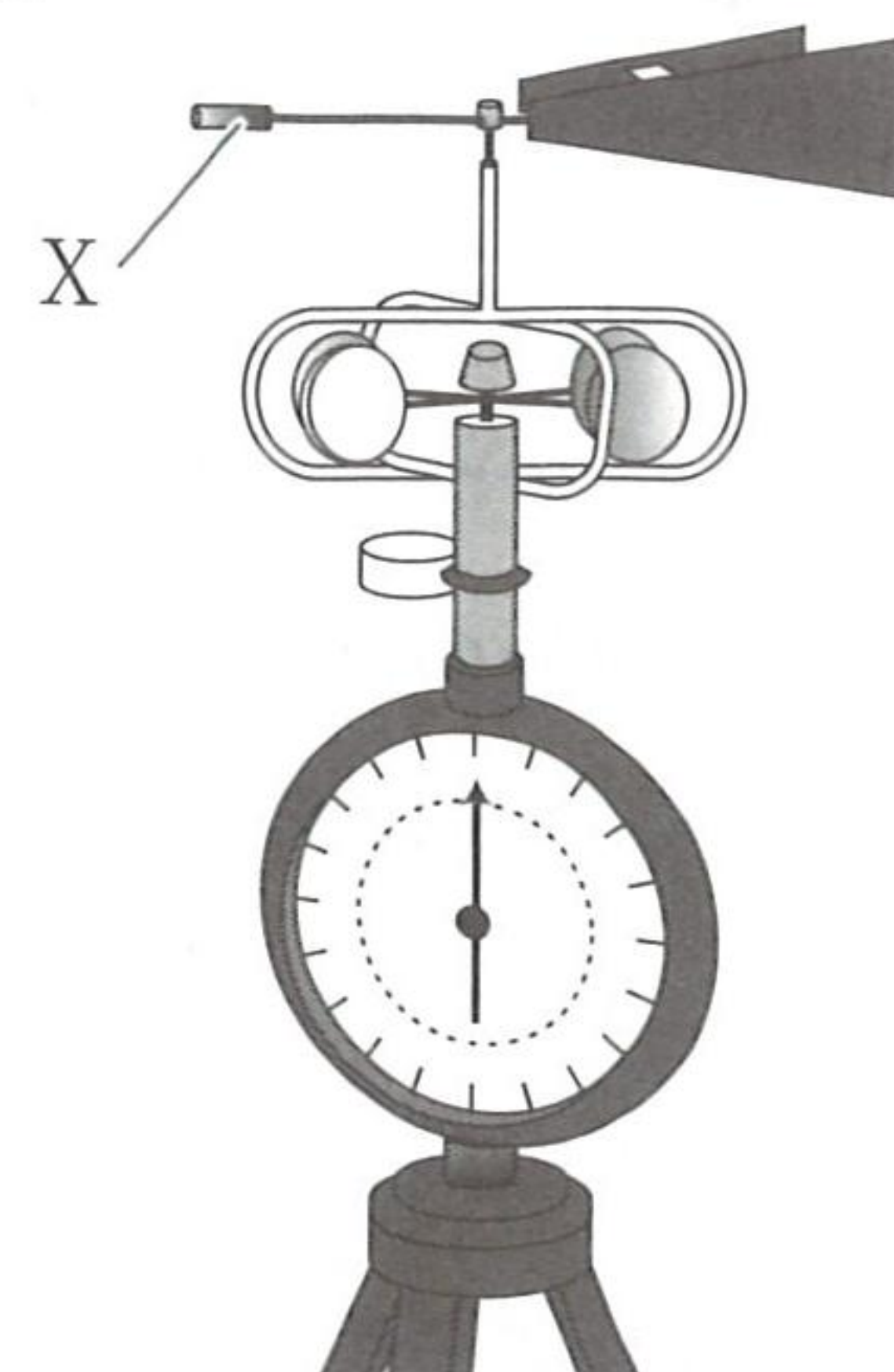
	水滴が付き始めたときの温度を表す名称	＜結果1＞から水蒸気の量について分かったこと
ア	露点	この室内の空気中の水蒸気量は、＜実験＞の(6)のときには＜実験＞の(4)のときより大きく増加した。
イ	露点	この室内の空気中の水蒸気量は、＜実験＞の(4)のときと＜実験＞の(6)のときではほぼ同じであった。
ウ	融点	この室内の空気中の水蒸気量は、＜実験＞の(6)のときには＜実験＞の(4)のときより大きく増加した。
エ	融点	この室内の空気中の水蒸気量は、＜実験＞の(4)のときと＜実験＞の(6)のときではほぼ同じであった。

次に、＜観測＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜観測＞

- (1) 午前9時から2時間ごとに校庭から空全体を見渡して、雲の様子を観察した。
- (2) 午前9時から2時間ごとに、図2のような風向風速計を用いて風向と風速を調べた。

図2

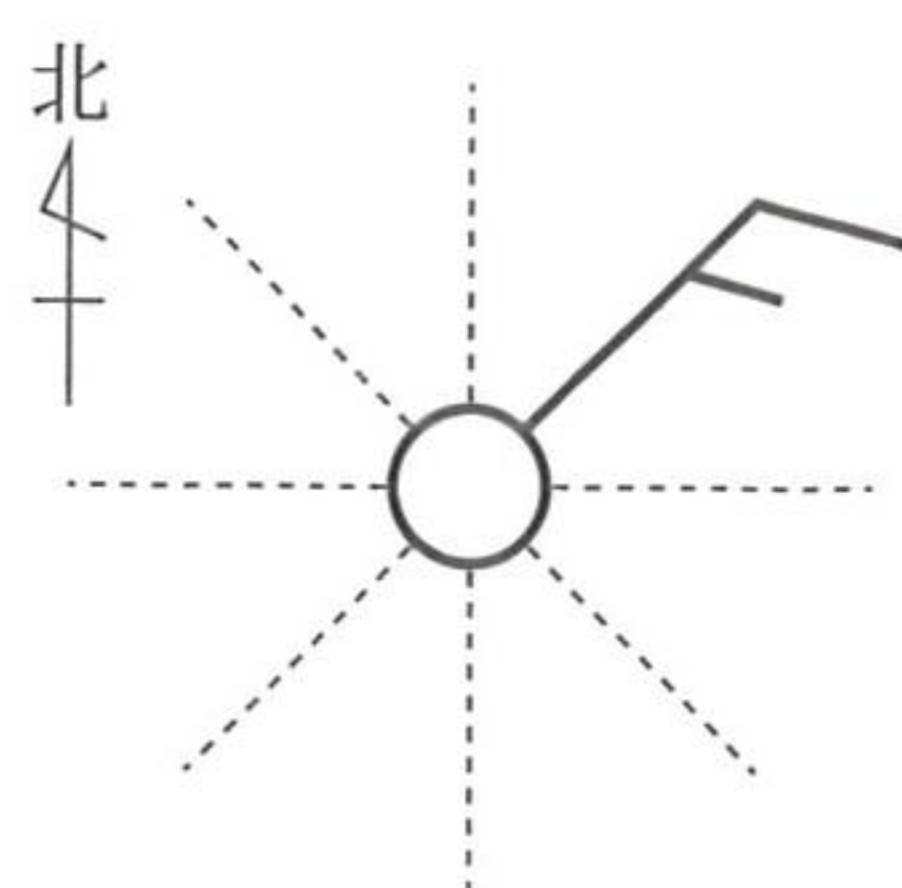


＜結果2＞

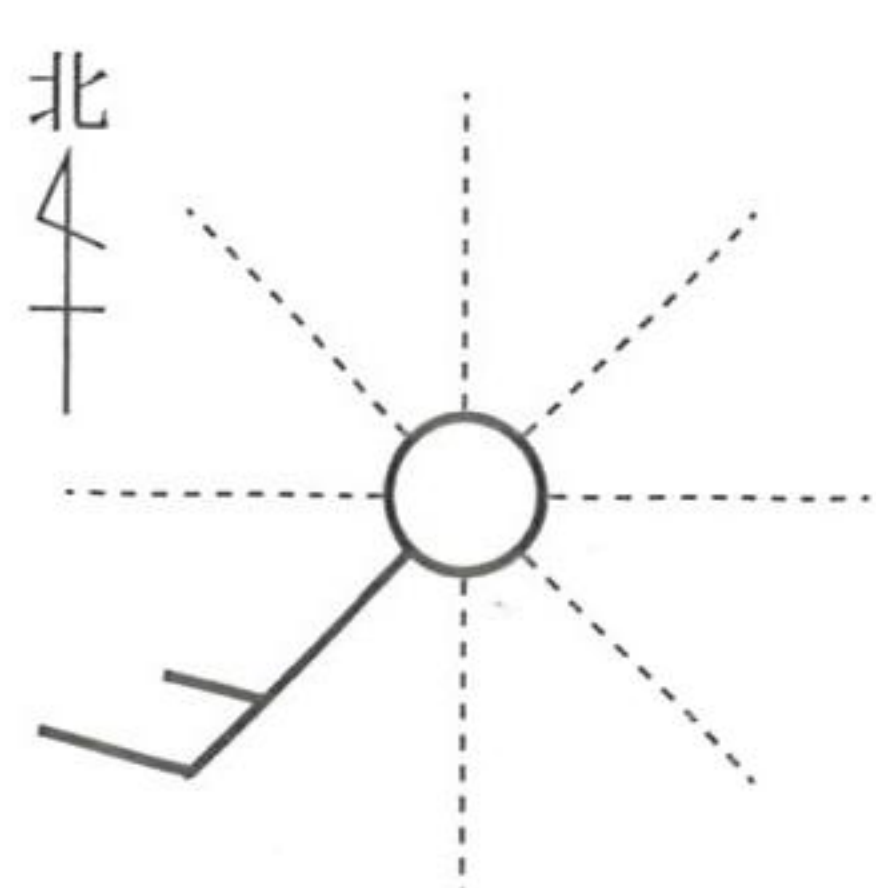
- (1) ＜観測＞の(1)で、午前9時では、空全体に占める雲の割合は、1割未満であった。また、雨や雪は降っておらず、一日を通して雲の割合に大きな変化はなかった。
- (2) ＜観測＞の(2)で、午前9時では、風向風速計のXの部分は、主に北東を指していた。また、このとき、測定した風速から風力は2であることが分かった。

[問3] ＜結果2＞から、この日の午前9時の天気を天気図記号で表したものとして適切なものは、次のうちではどれか。

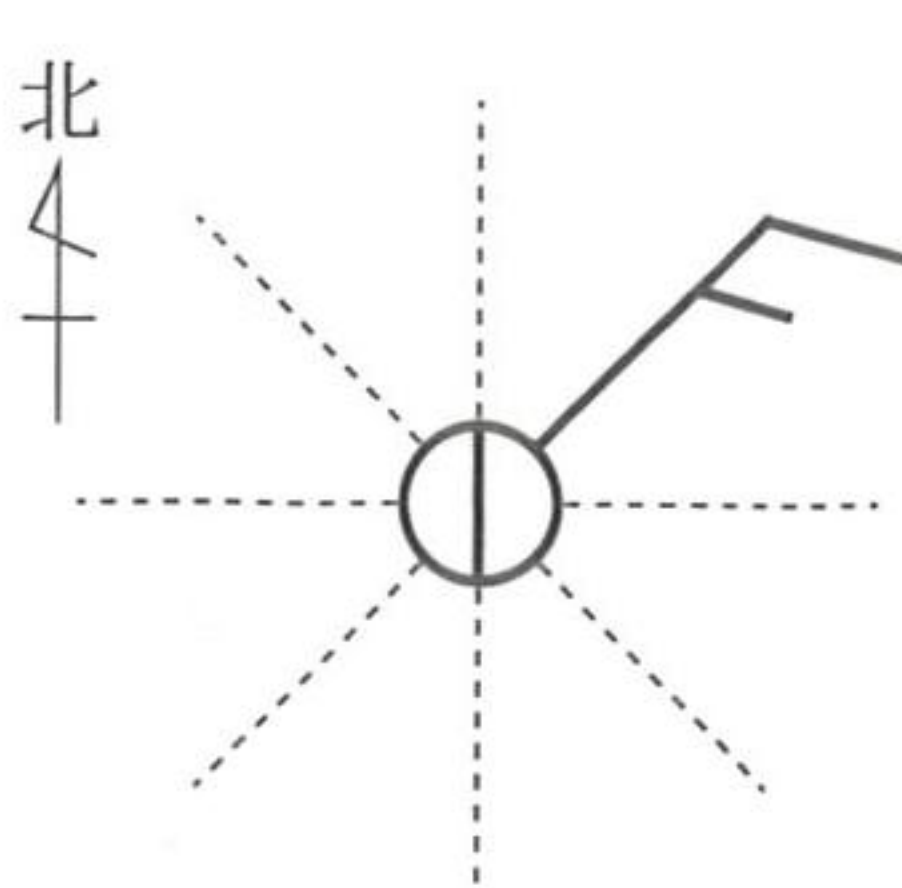
ア



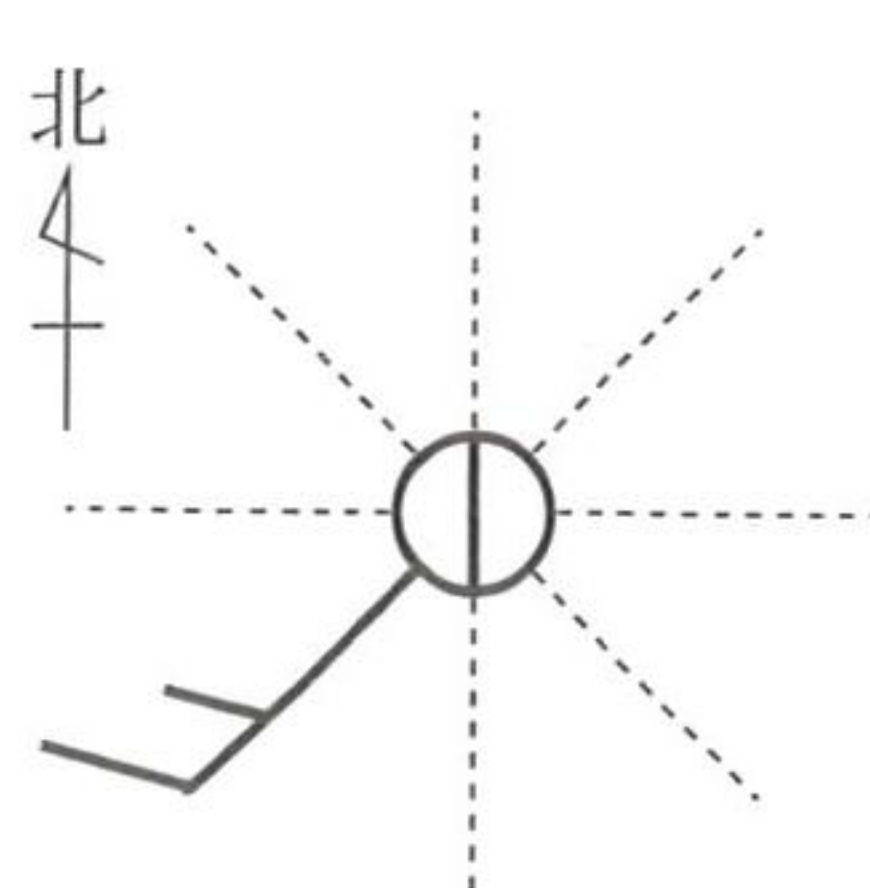
イ



ウ



エ



[問4] 天気のよい日の一般的な気温と湿度の変化について述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

ア 気温は正午頃に最も高くなり、湿度も正午頃に最も高くなる。

イ 気温は正午頃に最も高くなり、湿度は正午頃に最も低くなる。

ウ 気温は午後2時頃に最も高くなり、湿度も午後2時頃に最も高くなる。

エ 気温は午後2時頃に最も高くなり、湿度は午後2時頃に最も低くなる。

3 空気中の水蒸気について、次の各問に答えよ。

＜実験＞を行ったところ、＜結果＞のようになった。

＜実験＞

- (1) 図1のように、少し空気を入れて口をしばったゴム風船を簡易真空容器の中に入れて空気を抜いていき、ゴム風船の様子を観察した。
- (2) 図2のように、内側を少量の水でぬらし、線香のけむりを入れた簡易真空容器の空気を抜いていき、容器の内側の様子を観察した。

図1



図2



＜結果＞

- (1) ＜実験＞の(1)で、ゴム風船はしだいに大きくふくらんだ。
- (2) ＜実験＞の(2)で、容器内が白くくもった。

〔問1〕 ＜実験＞の(1)でゴム風船がふくらんだ理由と、＜実験＞の(2)で容器内が白くくもった理由とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表の **ア**～**エ**のうちではどれか。

	＜実験＞の(1)でゴム風船がふくらんだ理由	＜実験＞の(2)で容器内が白くくもった理由
ア	ゴム風船の外側の、容器内の気圧が低下したから。	容器内の空気の温度が低下し、露点に達したから。
イ	ゴム風船の外側の、容器内の気圧が低下したから。	容器内の空気の温度が上昇し、粒子の運動が激しくなったから。
ウ	ゴム風船の中の気圧が上昇したから。	容器内の空気の温度が低下し、露点に達したから。
エ	ゴム風船の中の気圧が上昇したから。	容器内の空気の温度が上昇し、粒子の運動が激しくなったから。

次に、＜観測＞を行って、気温と湿度についての＜資料＞をまとめた。

＜観測＞

ある晴れた日に、実験室の気温と湿度を、3時間ごとに測定して記録した。

＜資料＞

表1は、＜観測＞の結果をまとめたものである。

また、表2は気温と飽和水蒸気量との関係をまとめたもので、表3は乾湿計についている湿度表の一部を示したものである。

表1

時刻	3	6	9	12	15	18
気温[℃]	13	16	19	22	23	18
湿度[%]	85	74	72	66	65	74

表2

気温[℃]	飽和水蒸気量[g/m ³]	気温[℃]	飽和水蒸気量[g/m ³]
13	11.4	19	16.3
14	12.1	20	17.3
15	12.8	21	18.3
16	13.6	22	19.4
17	14.5	23	20.6
18	15.4	24	21.8

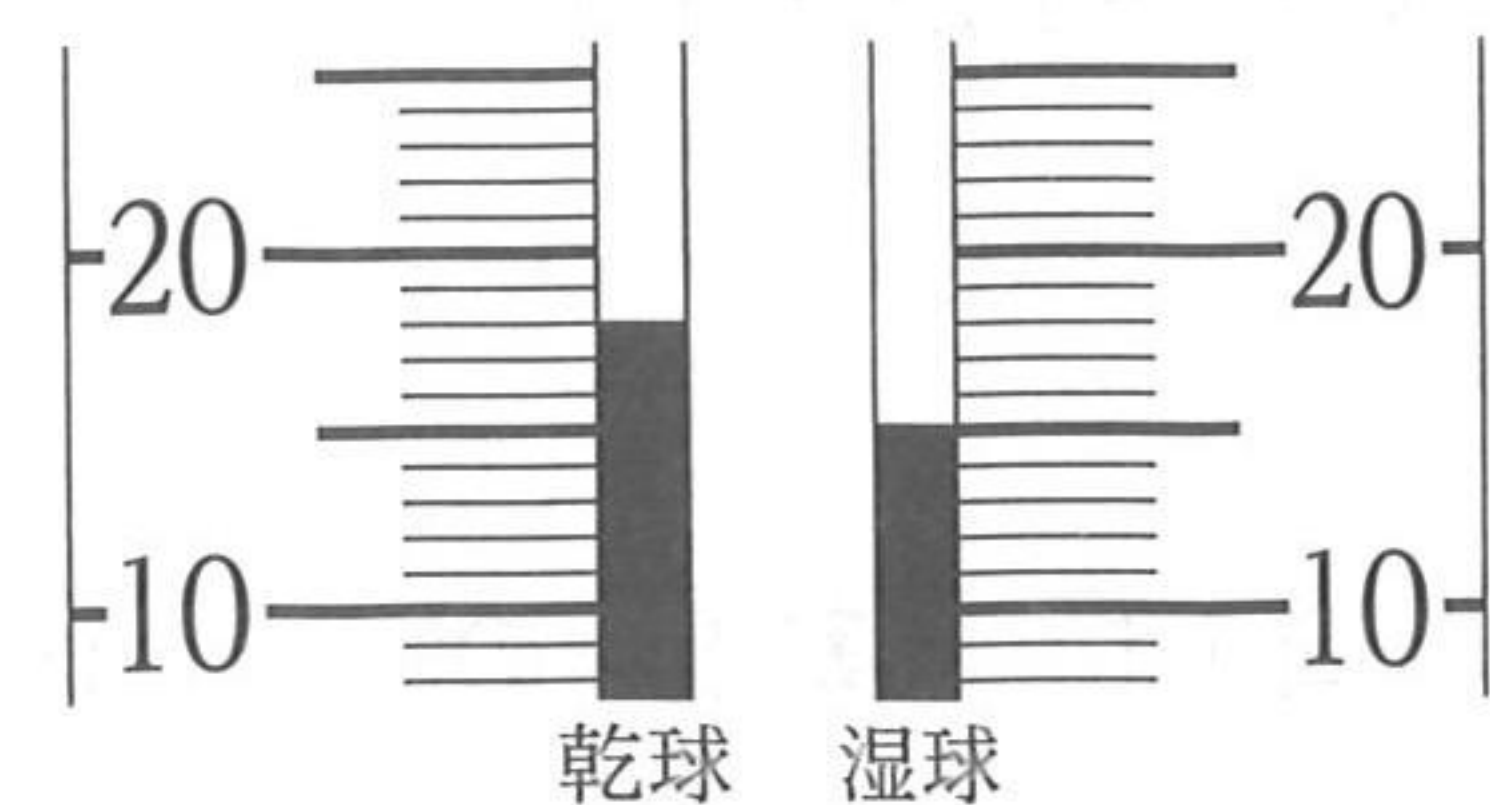
表3

乾球の示度[℃]	乾球と湿球の示度の差[℃]				
	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0
23	100	91	83	75	67
22	100	91	82	74	66
21	100	91	82	73	65
20	100	91	81	73	64
19	100	90	81	72	63
18	100	90	80	71	62

〔問2〕 ＜資料＞から、12時にこの実験室で乾湿計を使って測定を行ったとき、乾湿計の示度はどのようなであったか。表3の湿度表を利用して、解答用紙の図中における「乾球」と「湿球」が正しい温度を示すように、図3の例にならってそれぞれの目盛りを黒く塗りつぶしなさい。

図3

〔例〕 乾球 18℃、湿球 15℃のとき



〔問3〕 ＜観測＞を行った実験室の容積が 300 m³であるとする、15時の実験室内の空気に含まれている水蒸気の質量として適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 1495 g イ 2496 g ウ 4017 g エ 4485 g

〔問4〕 露点について述べた次の文章の ①、② にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、下のア～ウのうちではどれか。

表1で、湿度が同じ74%である6時と18時の露点を比較すると、①。また、18時の露点は約②℃である。

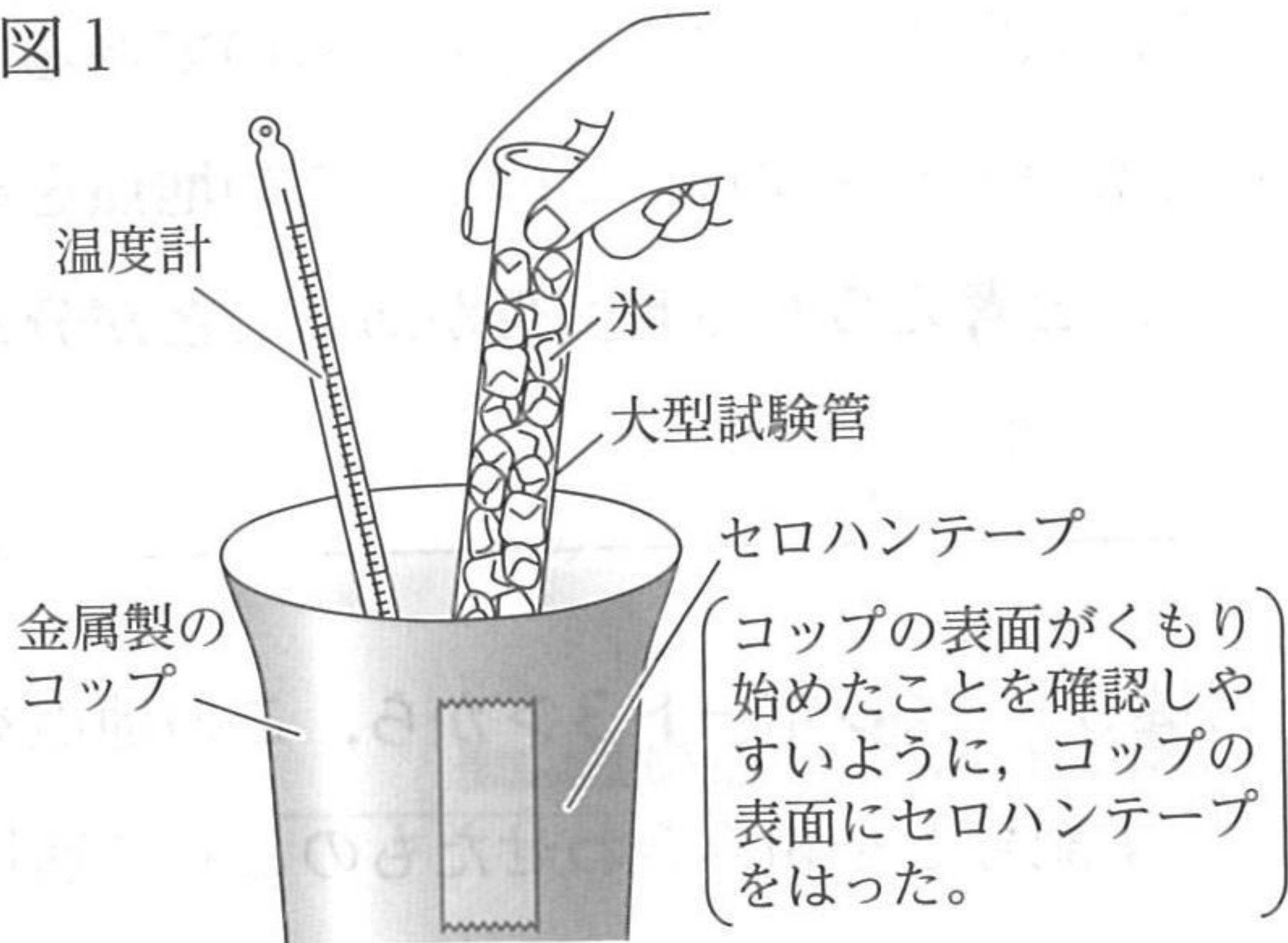
- ① ア 6時の方が高い イ 18時の方が高い ウ 等しくなっている
② ア 13℃ イ 15℃ ウ 17℃

3 空気中の水について、次の各問に答えよ。

<実験1>を行ったところ、<結果1>のようになった。

<実験1>

- (1) 室温を測定した。
- (2) 室温と同じ温度のくみ置きの水を、金属製の
コップに半分くらい入れた。
- (3) 図1のように、氷を入れた試験管を金属製の
コップの中でゆっくりと動かして水をかきまぜな
がら、コップの表面の様子を観察した。



<結果1>

- (1) <実験1>の(1)では、室温は 20℃だった。
- (2) <実験1>の(2)では、コップの水の温度がしだいに下がり、14℃になったときにコップの表面がくもり始めた。

[問1] 表1は、気温と飽和水蒸気量との関係を示したものである。<結果1>から、この部屋の湿度は何%か。答えは、小数第1位を四捨五入して整数で求めよ。

表1

気温[℃]	14	16	18	20	22	24	26
飽和水蒸気量[g/m³]	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4

[問2] 室温の条件だけを変えて、<実験1>と同様の実験を行った場合について述べた次の文章の

①，② にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、下のア～ウのうちではどれか。

空気中の水蒸気量が同じで、室温が 24℃である場合、金属製のコップの表面がくもり始める水温は、室温が 20℃のときと比べて ①。また、部屋の湿度は、室温が 20℃のときと比べて ②。

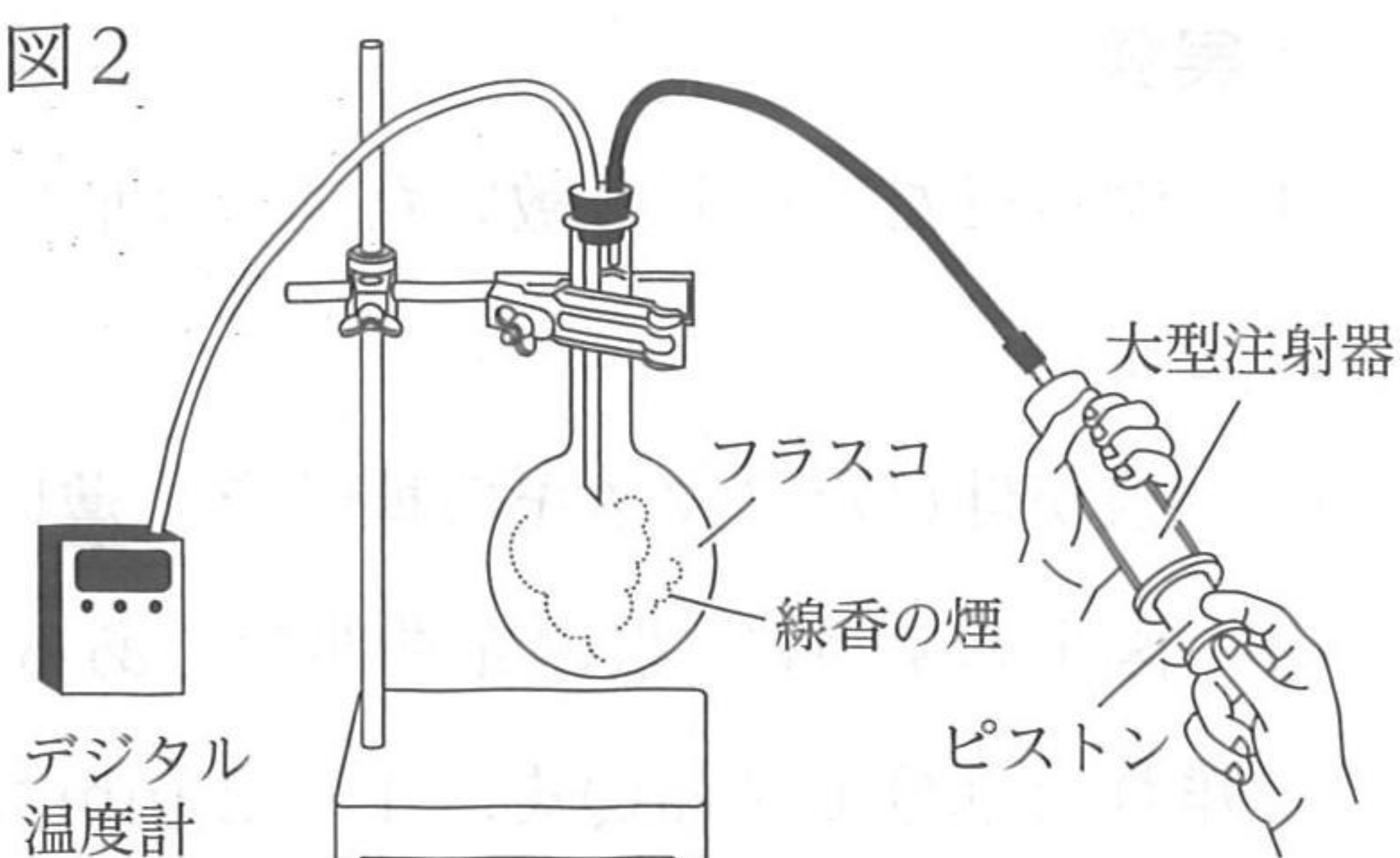
- ① ア 高い イ 低い ウ 同じである
- ② ア 高い イ 低い ウ 同じである

次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験2＞

- (1) フラスコの内部を湿らせ、線香の煙を入れて、
図2のような装置をつくった。
- (2) 注射器のピストンを動かして、フラスコ内の変化を観察した。

図2



＜結果2＞

注射器のピストンを動かしたとき、フラスコ内がくもることがあった。

〔問3〕 ＜実験2＞の(1)で、フラスコ内に線香の煙を入れた理由として適切なものは、次のうちではどれか。

- ア フラスコ内の空気がもれたときに分かるようにするため。
- イ フラスコ内の空気の動きが見えやすいようにするため。
- ウ フラスコ内の気温が一樣になるようにするため。
- エ フラスコ内の水蒸気が凝結しやすいようにするため。

〔問4〕 ＜結果2＞から分かることをまとめた次の文章の ① ～ ③ にそれぞれ当てはまるものとして適切なものは、下のアとイのうちではどれか。

注射器のピストンを ① とフラスコ内がくもった。これは、空気が ② ，温度が下がることによって露点に達したためである。このことから、大気中では空気が ③ することによって気圧が変化し、フラスコ内と同様のことが起きて雲ができることが分かる。

- | | | |
|---|--------|-------|
| ① | ア 引く | イ 押す |
| ② | ア 圧縮され | イ 膨張し |
| ③ | ア 下降 | イ 上昇 |