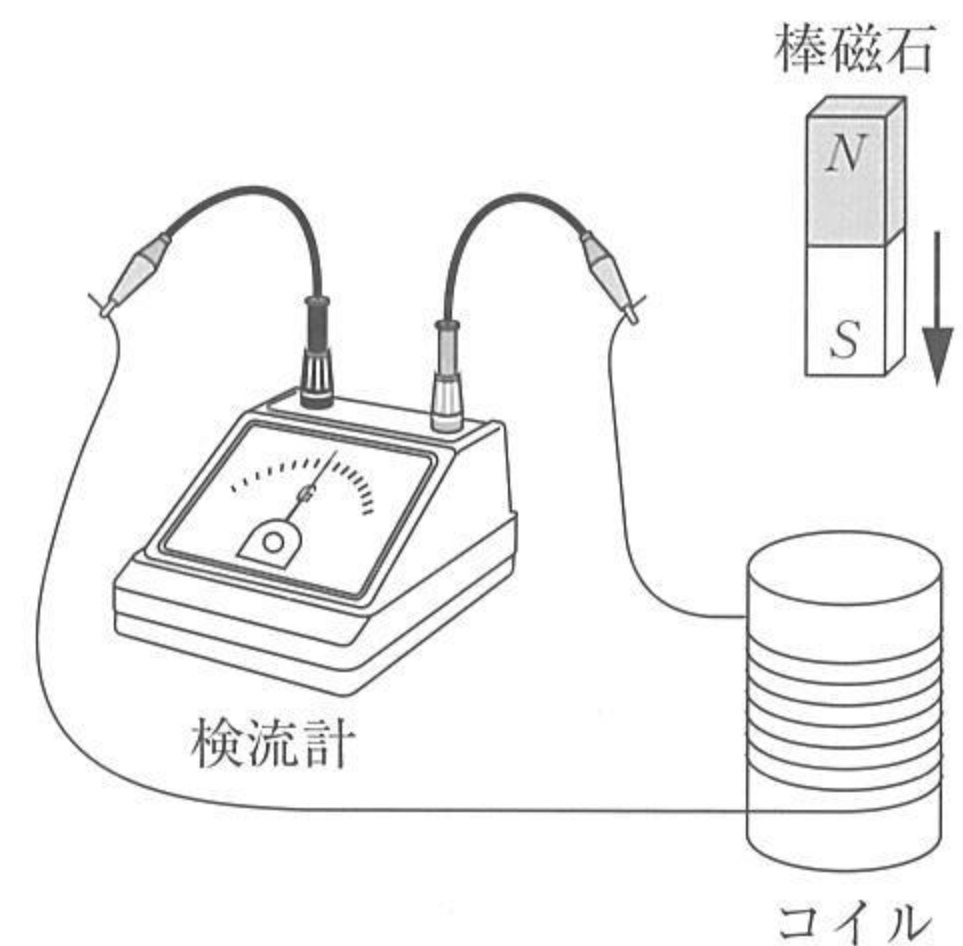


問1 次の各問いに答えなさい。

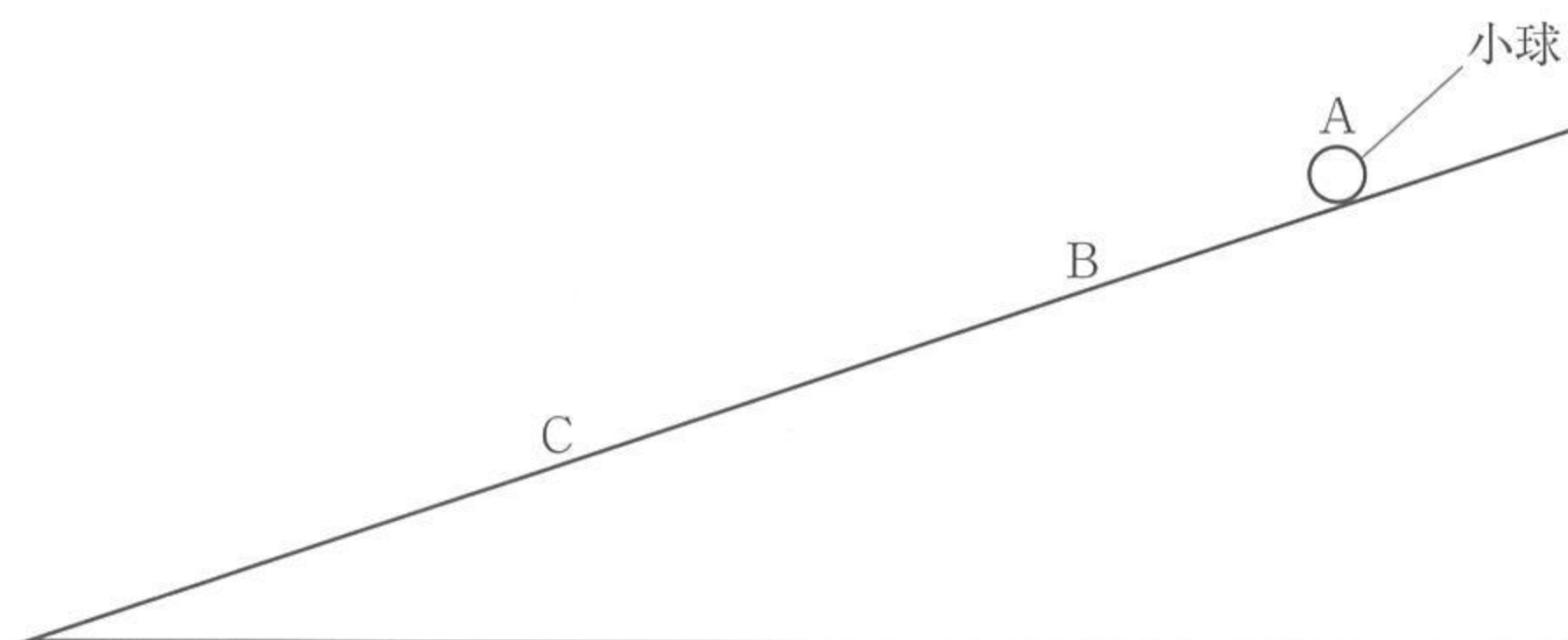
- (ア) 右の図のように、コイルと検流計をつなぎ、S極を下にした棒磁石^{ぼうじしゃく}を、図の位置から矢印の方向に、S極の先端がコイルに入るまで一定の速さで動かしたところ、コイルに電流が流れた。この実験の条件を、次の□の中のa～dのように一つだけ変えて行ったとき、はじめより大きい電流が流れる組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



- a 棒磁石を動かす速さを遅くする。
- b 磁力のより強い棒磁石を用いる。
- c 巻数を増やしたコイルを用いる。
- d 棒磁石を動かし始める位置を高くする。

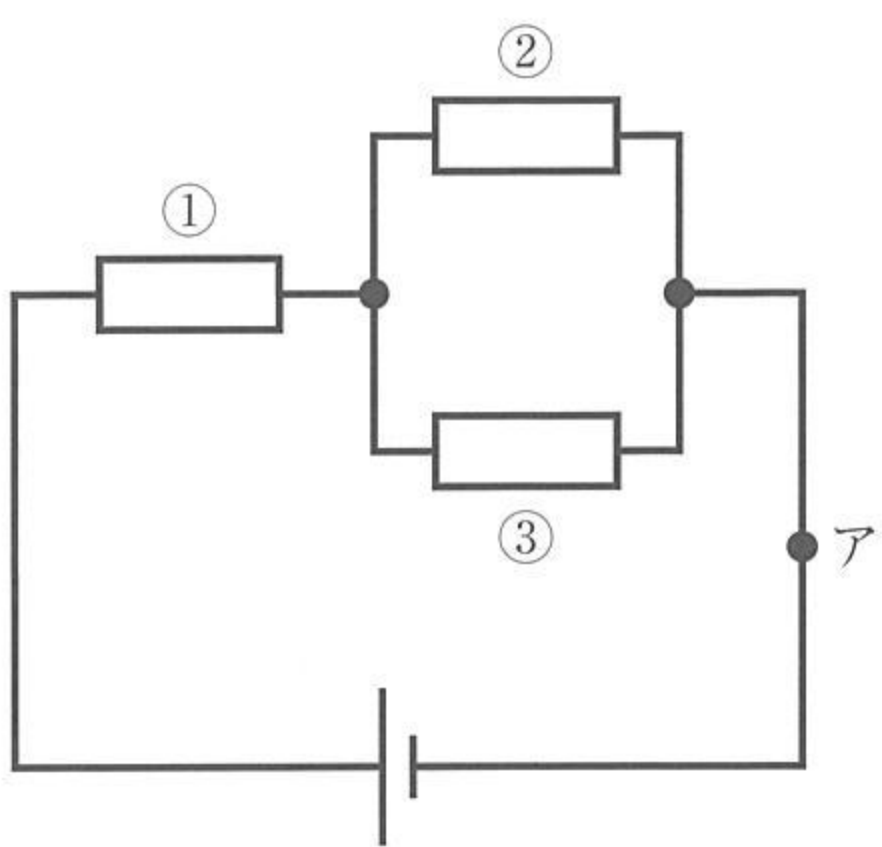
1. aとc 2. aとd 3. bとc 4. bとd

- (イ) 図のように、小球をなめらかな斜面上の点Aに置き、静かに手をはなしたところ、小球は斜面を移動し、点B、点Cを通過した。小球が点Bを通過したとき、小球がもつ位置エネルギーは、小球がもつ運動エネルギーの4倍であった。また、小球が点Cを通過したときにもつ位置エネルギーは、小球が点Bを通過したときにもつ位置エネルギーの2分の1であった。小球が点Cを通過したときにもつ運動エネルギーは、小球が点Bを通過したときにもつ運動エネルギーの何倍であると考えられるか。最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、小球が点Aから点Cまで移動する間の力学的エネルギーは一定に保たれているものとする。



1. 1.5倍 2. 2倍 3. 2.5倍 4. 3倍

(ウ) 大きさが $1\ \Omega$ の抵抗 a ， $2\ \Omega$ の抵抗 b ， $3\ \Omega$ の抵抗 c が 1 つずつある。これらの抵抗 a ， b ， c を，右の回路図の①～③のいずれかの場所に組み入れて電源装置を接続し，電源装置の電圧を 11 V にして回路の A の部分を流れる電流の大きさを測定する。抵抗 a ， b ， c のすべての組み合わせで測定したとき，最も大きい電流の大きさは何 A と考えられるか。その値を書きなさい。ただし，実験中の電源装置の電圧は一定とする。



問 2 次の各問いに答えなさい。

(ア) 右の図はこまごめピペットの模式図である。この器具の使い方として最も適するものを次の 1～4 の中から一つ選び，その番号を書きなさい。



1. 器具は親指と人さし指だけで持ち，ゴム球のみをつまむ。
2. ギュム球を押して中の空気を抜いた状態で先端を液体に入れ，吸い上げる。
3. 液体はゴム球まで必ず吸い上げ，液体を押し出しながら量を調節する。
4. 液体が入った器具は，中の液体がこぼれないように先端を上に向ける。

(イ) 次の 中の (X)，(Y)，(Z) にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの 1～6 の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

炭酸水素ナトリウムは，加熱すると炭酸ナトリウム，(X)，(Y) の 3 種類の物質に分解される。(X) の生成を確かめるには (Z) を，(Y) の生成を確かめるには塩化コバルト紙を用いるとよい。

	X	Y	Z
1	二酸化炭素	酸素	石灰水
2	二酸化炭素	水	石灰水
3	酸素	水	火のついた線香
4	酸素	二酸化炭素	石灰水
5	水	二酸化炭素	石灰水
6	水	酸素	火のついた線香

- (ウ) 1000 g の水に塩化ナトリウムとブドウ糖の両方を加えて、塩化ナトリウムの濃度が 2 %，ブドウ糖の濃度が 8 % の水溶液をつくる。このとき、水に加える塩化ナトリウムとブドウ糖の質量の組み合わせとして最も適するものを次の 1 ～ 4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、1 ～ 4 の質量は小数第 1 位を四捨五入した整数で示してある。

	塩化ナトリウム	ブドウ糖
1	16 g	64 g
2	18 g	72 g
3	20 g	80 g
4	22 g	89 g

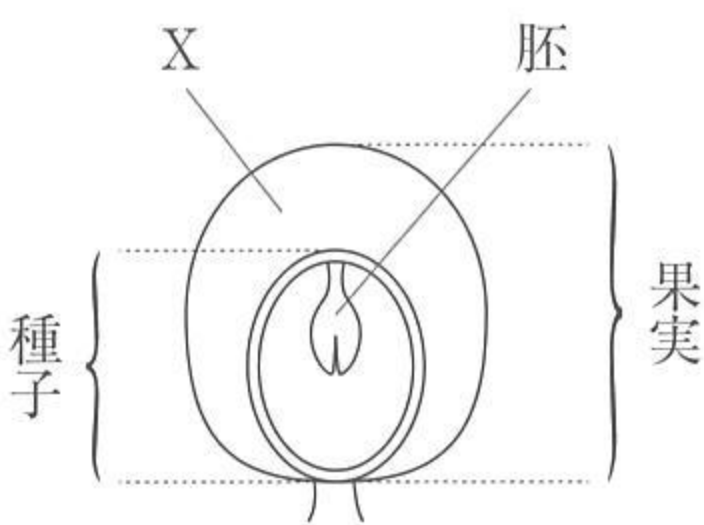
問 3 次の各問いに答えなさい。

- (ア) 次の 中の a ～ d の文は、顕微鏡の操作について述べたものである。文中の (X) にあてはまるものと、顕微鏡の操作を適切な順に並べたものとの組み合わせとして最も適するものをあとの 1 ～ 4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- a 観察したいものが視野の中央にくるようプレパラートをステージにのせ、プレパラートと対物レンズをできるだけ近づける。
- b (X) を調節して、観察したいものが最もはっきり見えるようにする。
- c 調節ねじを、プレパラートと対物レンズを遠ざける方向に回しながらピントを合わせる。
- d 対物レンズを最も低倍率のものにし、反射鏡やしほりを調節して視野全体が明るくなるようにする。

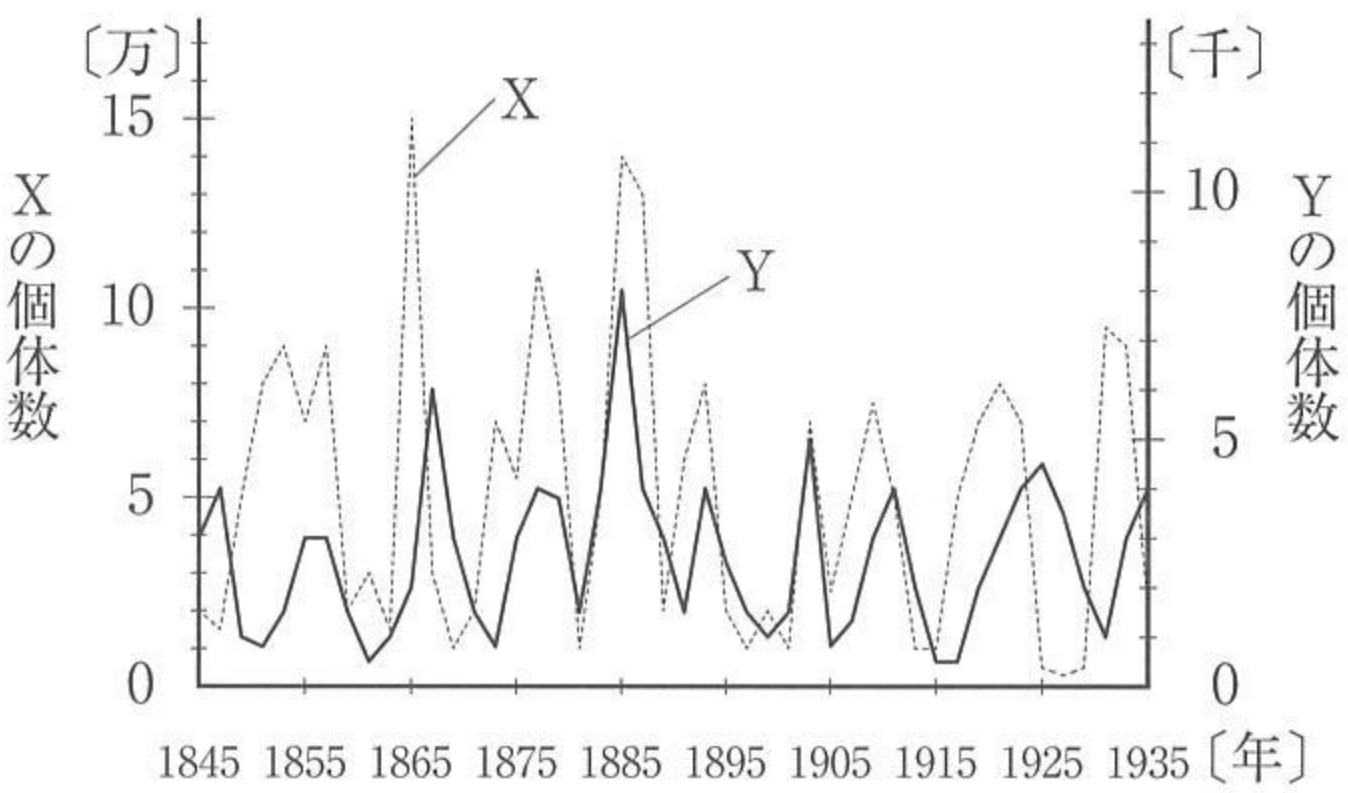
	X	顕微鏡の操作
1	しほり	d → b → c → a
2	しほり	d → a → c → b
3	反射鏡	d → b → c → a
4	反射鏡	d → a → c → b

(イ) 右の図は、ある植物が自家受粉した後にできた果実のうちの
 一つを取り出して、その断面図を模式的に示したものである。
 果実の中の種子以外の部分（X）と胚はいずれも複数の細胞の
 集まり（細胞群）でできている。自家受粉した植物の体細胞に
 おいて、ある形質の遺伝子の組み合わせがA aであるとする
 と、図のXや胚の細胞群では、この遺伝子の組み合わせはどのよう
 であると考えられるか。最も適するものを次の1～4の中から
 一つ選び、その番号を書きなさい。



	Xの細胞群の遺伝子の組み合わせ	胚の細胞群の遺伝子の組み合わせ
1	A A，A a，a a の3種類の細胞が混在している。	A A，A a，a a の3種類の細胞が混在している。
2	A A，A a，a a の3種類の細胞が混在している。	すべての細胞がA A，すべての細胞がA a，すべての細胞がa a のいずれかである。
3	すべての細胞がA aである。	A A，A a，a a の3種類の細胞が混在している。
4	すべての細胞がA aである。	すべての細胞がA A，すべての細胞がA a，すべての細胞がa a のいずれかである。

(ウ) ある地域における2種の動物XとYは食べる・食べられるの関係にあり、右のグラフはXとそれを食べるYの個体数の変化を表している。このグラフについての説明として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



1. 個体数が最大になった年は、XとYどちらも1855年から1875年の間である。
2. 1875年から1905年の間について、Xの個体数が最大になった年はYも最大となっており、その年のYの個体数はXの個体数の半数以上となっている。
3. 1875年から1905年の間について、毎年の個体数を比べると、Xの個体数はYの個体数を常に上回っている。
4. 1905年から1915年の間について、Yの個体数が最小となった年はXも最小となっており、その年のXの個体数はYの個体数の2～3倍の範囲にある。

問4 次の各問いに答えなさい。

(ア) 次の は、ある学校の敷地内の2地点A、Bで、同時刻に気温と湿度を観測した結果をまとめたものである。ただし、地点Bにおける湿度は記録されていない。また、表は気温と飽和水蒸気量ほうすいじょうきりょうとの関係を示したものである。観測したときの空気に含まれる水蒸気量〔g/m³〕が地点Aと地点Bで同じであったとすると、地点Bの湿度は何%になると考えられるか。最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

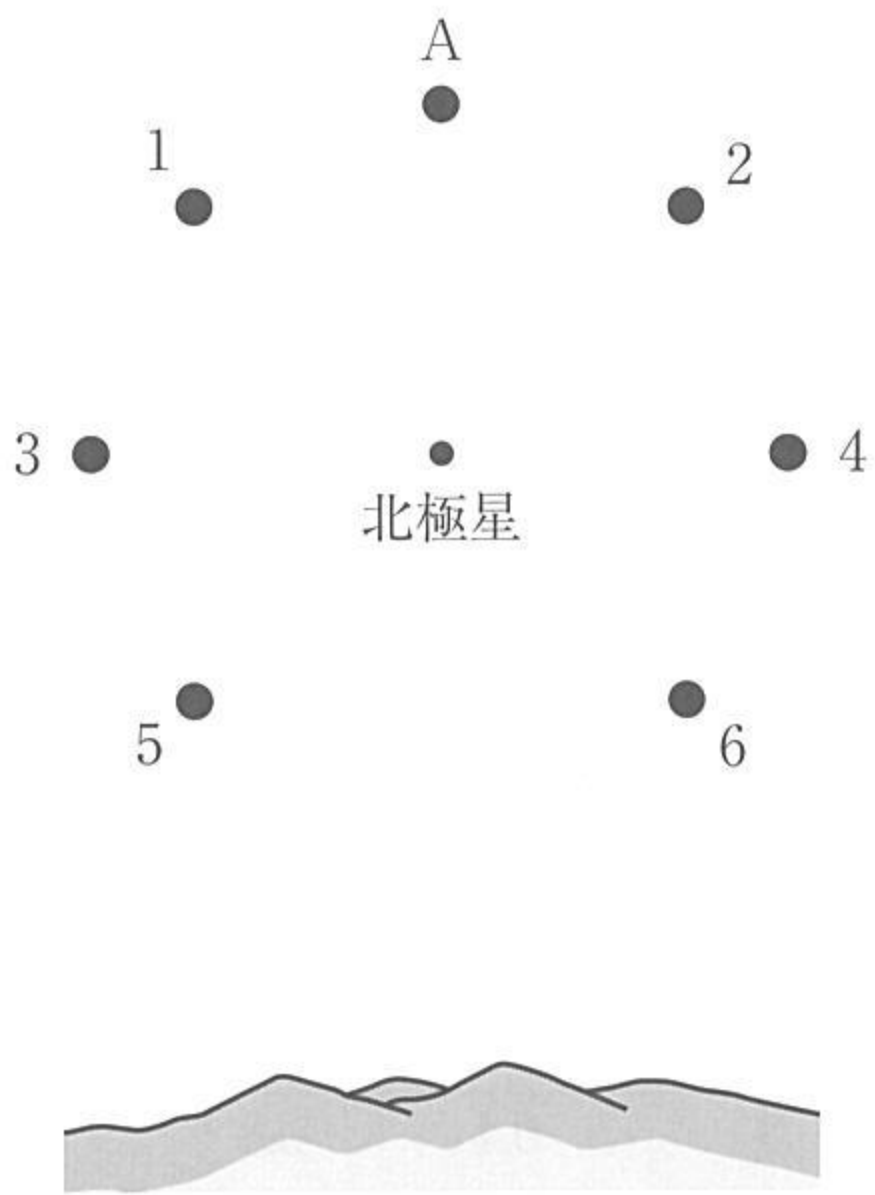
観測日時：○月○日 15時00分 天気：晴れ		
	気温	湿度
地点A	22℃	50%
地点B	18℃	

表

気温〔℃〕	10	12	14	16	18	20	22	24	26
飽和水蒸気量〔g/m ³ 〕	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8	24.4

1. 57%
2. 60%
3. 63%
4. 66%

(イ) 日本の夜空において、星Aが図に示したような位置に見られたとき、同じ場所からその3時間後に見える星Aの位置として最も適するものを図の1～6の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、地球の自転の速度は一定であり、地球の公転による星の見かけの位置の変化は考えないものとする。



(ウ) ある日、Kさんが太陽の観察をしていると、金星が太陽の前を通過するのが見られた。次の は、Kさんがこのことについて調べ、まとめたものである。文中の (X), (Y), (Z) にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

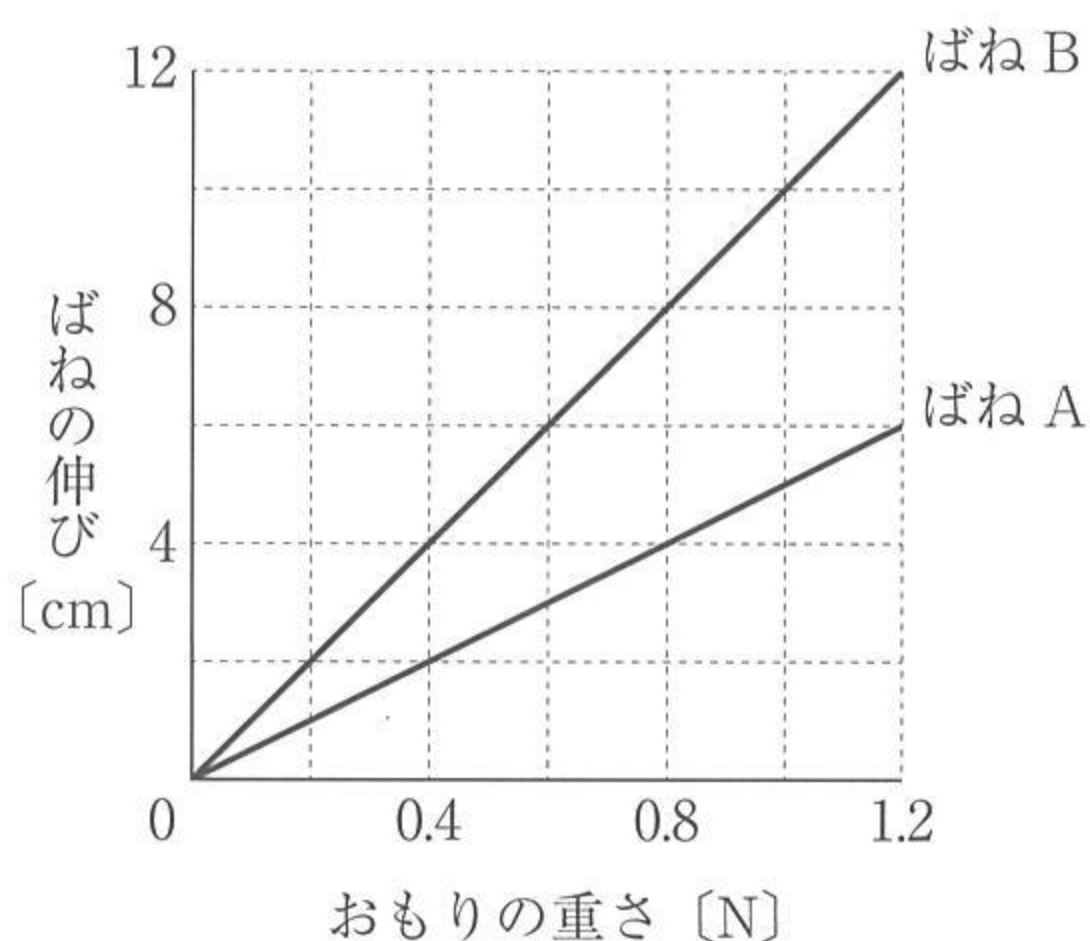
金星の公転周期は地球の公転周期より短く、太陽、金星、地球の位置関係は毎日少しずつ変わっている。今回観察されたのは、金星の太陽面通過とよばれ、太陽－金星－地球と一直線に並ぶ位置関係のときに、地球から見て金星が太陽の前面を通過する現象である。これらのことから次のことが考えられる。

- ・太陽面通過が見られる1か月前の金星は (X) に見える。
- ・太陽面通過が見られた1か月後の金星は (Y) に見える。
- ・太陽面通過が見られる金星以外の惑星は (Z) である。

	X	Y	Z
1	夕方の東の空	明け方の西の空	火星
2	夕方の東の空	明け方の西の空	水星
3	夕方の西の空	明け方の東の空	火星
4	夕方の西の空	明け方の東の空	水星

問5 力の大きさとばねの伸びとの関係調べるために、ばねAとばねBを用いて次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。ただし、糸は伸び縮みしないものとし、ばねや糸の質量、糸と滑車の間の摩擦は考えないものとする。

〔実験1〕 ばねAとばねBそれぞれについて、ばねにつるすおもりの重さを変えて、おもりの重さとばねの伸びとの関係調べたところ、結果はグラフ1のようになった。



グラフ 1

〔実験2〕 図1のように、床に置いたおもりPにばねAをつなぎ、さらに糸をつないでスタンドに取りつけた定滑車にかけた。次に、この糸の一端を手で持ち、ばねが伸びていない状態からゆっくり真下に10cm引いた。このとき、手が糸を引いた距離とばねAの伸びとの関係調べたところ、結果はグラフ2のようになった。

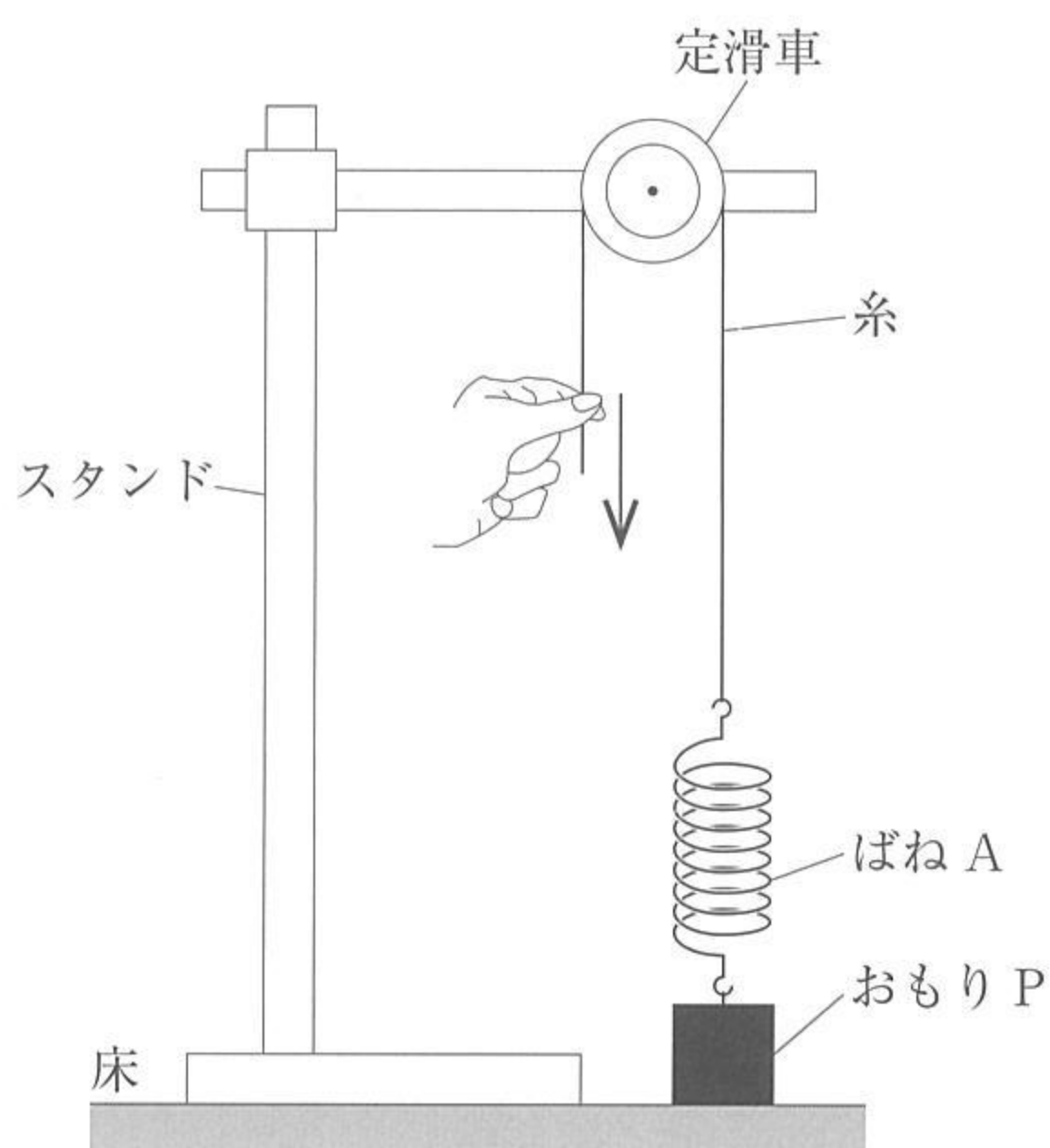
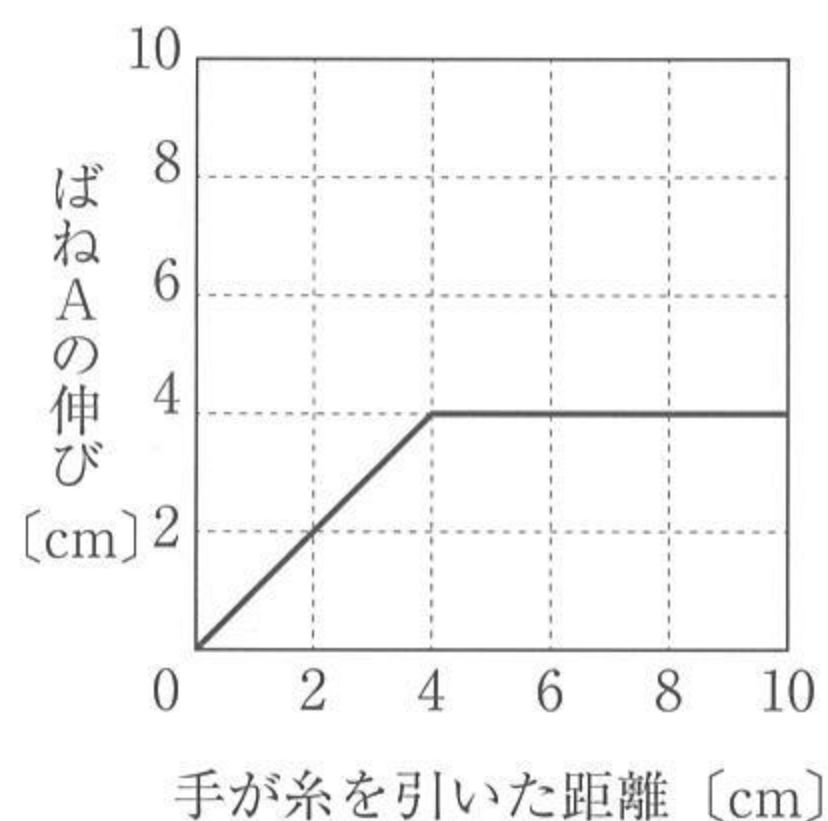


図 1



グラフ 2

〔実験3〕 図2のように、糸を用いてばねAに円柱形のおもりQをつるし、水を入れた水そうの中に
入れ、おもりの底面が水そうの底に着くまで沈めた。その後、糸をゆっくりと真上に引き上
げながら、水そうの底からおもりQの底面までの距離とばねAの伸びとの関係を調べたところ、
グラフ3のような結果になった。ただし、おもりQを水そうに沈めたときの水面の高さ
の変化は無視できるものとする。

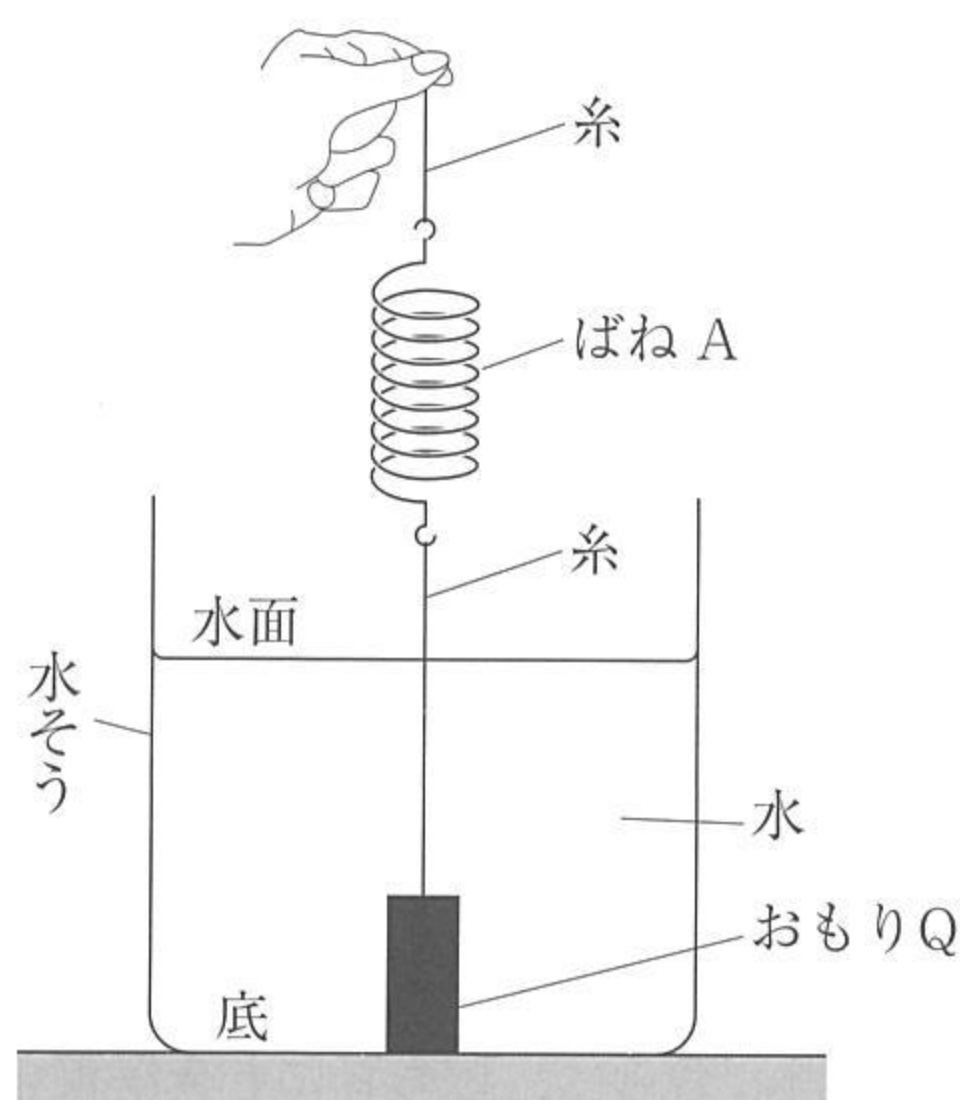
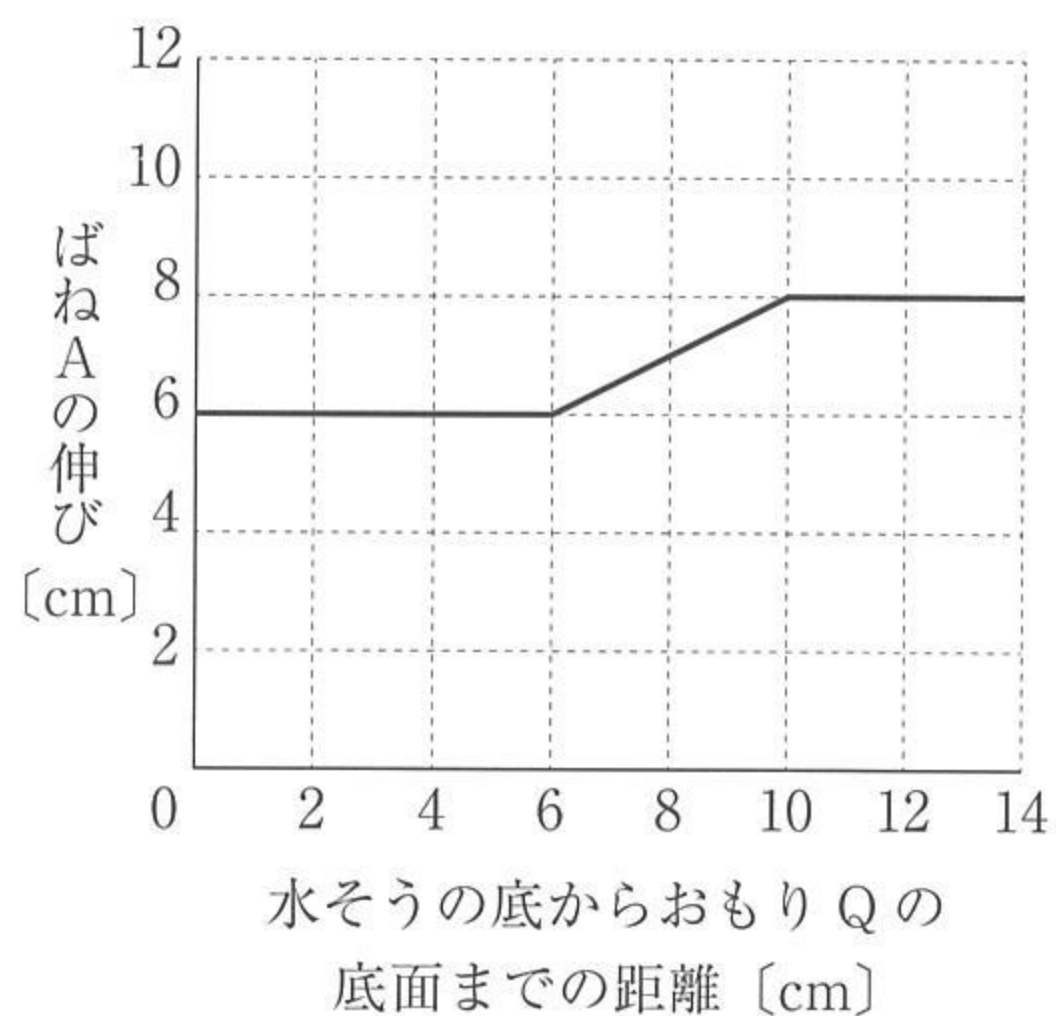


図2



グラフ3

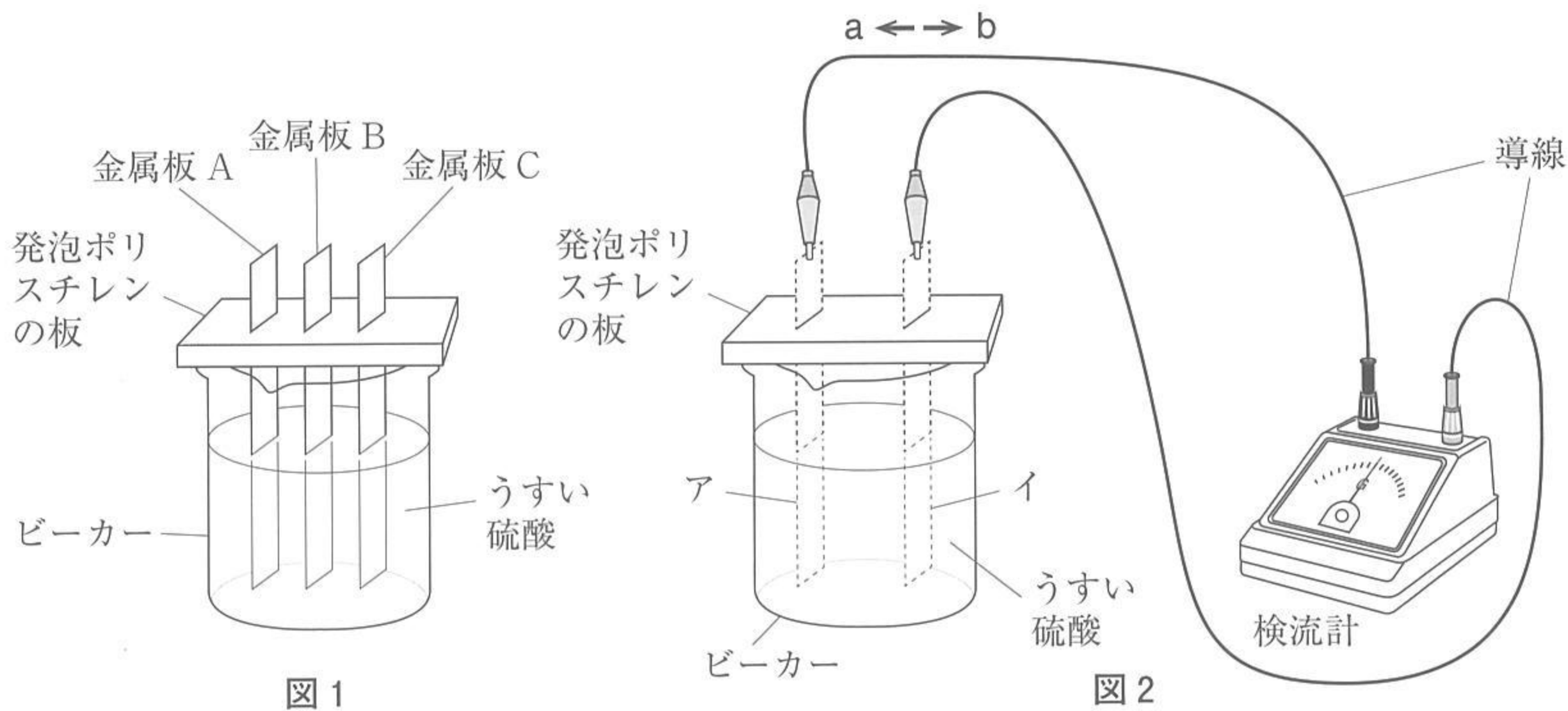
- (ア) 〔実験1〕より、ばねAに重さ0.9 NのおもりをつるしたときのばねAの伸びは何 cm か。その値を書きなさい。
- (イ) 〔実験2〕で、おもりPが動き始めてから最も高い位置まで移動したときの仕事の大きさは何 J であると考えられるか。最も適するものを次の1～6の中から一つ選び、その番号を書きなさい。
1. 0.024 J 2. 0.048 J 3. 0.08 J 4. 2.4 J 5. 4.8 J 6. 8 J
- (ウ) 〔実験2〕において、用いたばねAをばねBにかえて同様の実験を行うと、手が糸を引いた距離とばねBの伸びとの関係はどのようにになると考えられるか。手が糸を引く距離が0～10 cm の範囲でグラフをかきなさい。
- (エ) 〔実験3〕の結果から、おもりQが水中に完全に沈んでいるときに、おもりQにはたらく浮力の大きさは何 N であると考えられるか。その値を書きなさい。

問6 Kさんは電池のしくみについて調べるために、3種類の金属板A、B、Cと、うすい硫酸を用いて次のような実験を行った。実験に用いる金属板とうすい硫酸は、実験ごとに新しいものを用いるものとして、これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。

〔実験1〕 図1のように、うすい硫酸を入れたビーカーに金属板A、B、Cを入れたところ、金属板A、Bからは気体が発生したが、金属板Cからは気体が発生しなかった（ただし、図1では発生した気体は省略してある）。また、金属板Aは、金属板Bよりも激しく気体が発生しながらうすい硫酸によく溶けることがわかった。

〔実験2〕 図2のように、うすい硫酸に2枚の金属板を入れる装置を用意した。この装置のアに金属板Bを、イに金属板Cを用いて導線でつなぎ、検流計を接続したところ、両方の金属板から気体が発生し、検流計の針がある向きにふれた。

〔実験3〕 図2の装置のア、イどちらにも金属板Aを用いて導線でつなぎ、検流計を接続したところ、両方の金属板から気体が発生したが、検流計の針はふれなかった。また、ア、イどちらにも金属板Bを用いた場合も結果は同じであった。さらに、どちらにも金属板Cを用いた場合は、両方の金属板とも気体の発生はなく、検流計の針はふれなかった。



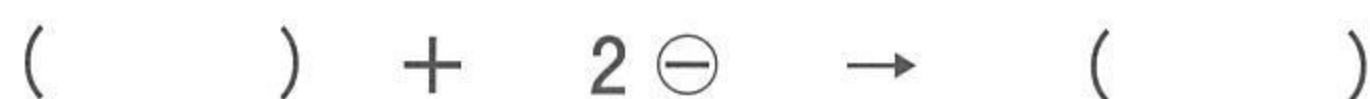
(ア) 〔実験2〕より、2枚の金属板とうすい硫酸が電池の役割を果たし、導線に電流が流れていることがわかる。導線を移動する電子の向きは、図2の矢印a、bのどちらか。また、金属板Cは何極になるか。その組み合わせとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

	導線を移動する電子の向き	金属板Cの極
1	a	プラス + 極
2	a	マイナス - 極
3	b	+ 極
4	b	- 極

(イ) 〔実験2〕において、検流計の針がふれている間にビーカーの液体中に増加するイオンは何であると考えられるか。最も適するものを次の1～6の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. 金属Bのイオン | 2. 金属Cのイオン |
| 3. 金属Bのイオンと金属Cのイオン | 4. 水素イオン |
| 5. 金属Bのイオンと水素イオン | 6. 金属Cのイオンと水素イオン |

(ウ) 〔実験2〕では、金属板Bと金属板Cを導線でつなぐことにより、〔実験1〕で気体が発生しなかった金属板Cからも気体が発生した。次の は、〔実験2〕において金属板Cから気体が発生するしくみを式で表そうとしたものである。電子1個を表す記号を \ominus としたとき、式が成り立つように、係数も含めて () にあてはまる化学式またはイオン式をそれぞれ書きなさい。



(エ) Kさんは実験の結果から、2枚の金属板とうすい硫酸を組み合わせて電池をつくるには、電極となる2枚の金属板の、硫酸への溶けやすさに差があることが必要なのだと考えた。そして、「電池の極は、金属の種類によってあらかじめ決まっているのではなく、用いる2種類の金属板の硫酸に対する溶けやすさのちがいににより決まる。」と仮説を立てた。次の は、Kさんがこの仮説が正しいかどうかを調べるために考えた実験についてのメモである。文中の (X), (Y) に適する記号をそれぞれ書きなさい。また、 Z にあてはまる内容を、前後の語句につながるように25字以内で書きなさい。ただし、 Z には検流計という語を必ず用いること。

<p>〔実験2〕と同様の実験を、金属板の組み合わせをかえて行い、〔実験2〕の結果と比較する。 図2のアの金属板の種類をBから (X) にかえ、イの金属板の種類をCから (Y) にかえて実験を行い、 <input type="text"/> Z という結果が得られれば、仮説は正しいと考えられる。</p>

問7 Kさんは、だ液に含まれる消化酵素のはたらきについて調べるために、次のような実験を①から⑨の順に行い、結果や考察をまとめた。これらの実験とそのまとめについて、あとの各問いに答えなさい。

〔実験1〕 ① 図1のように、試験管Aに1%デンプン溶液 a [cm³] とうすめただ液 x [cm³] を入れ、試験管Bには1%デンプン溶液 b [cm³] と水 y [cm³] を入れて、それぞれよく混ぜた。

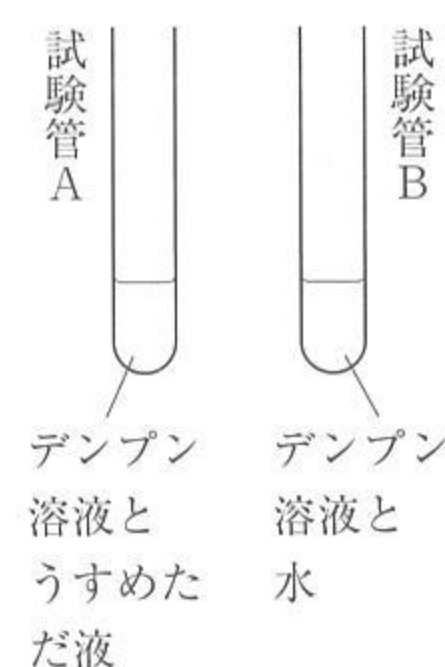


図1

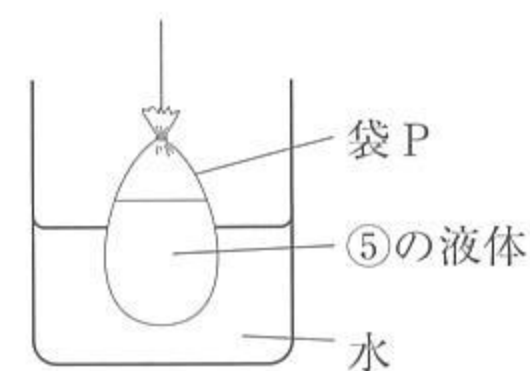
② 試験管A, Bを、約40℃の湯が入ったビーカーに入れて10分間置いた。その後、試験管Aの液体の半分を別の試験管Cに移した。また、試験管Bの液体の半分を別の試験管Dに移した。

③ 残りの半分が入った試験管A, Bにヨウ素液をそれぞれ数滴入れてよく混ぜ、色の変化を調べた。

④ 試験管C, Dにベネジクト液をそれぞれ数滴入れて加熱し、色の変化を調べた。

〔実験2〕 ⑤ ①で試験管Aに入れた液体と同じ濃さのものを20 cm³ つくり、よく混ぜた。この液体が入った容器を約40℃の湯が入ったビーカーに入れて10分間置いた。

⑥ 図2のように、セロハン（一定の大きさの小さい穴が多数あいた膜。穴より小さい物質は通過できる。）で袋Pをつくり、内部に⑤の液体をすべて入れ、ビーカーIに入れた水に24時間浸した。

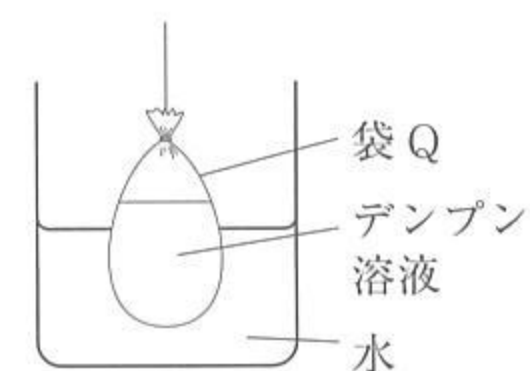


ビーカー I

図2

⑦ ビーカーIの中にある袋Pの中の液2 cm³ と袋Pの外の液2 cm³ をそれぞれ別の試験管に入れ、この2本の試験管にベネジクト液を数滴入れて加熱し、色の変化を調べた。

⑧ 図3のように、セロハンで袋Qをつくり、内部に1%デンプン溶液を20 cm³ 入れ、ビーカーIIに入れた水に24時間浸した。



ビーカー II

図3

⑨ ビーカーIIの中にある袋Qの中の液2 cm³ と袋Qの外の液2 cm³ をそれぞれ別の試験管に入れ、この2本の試験管にヨウ素液を数滴入れて、色の変化を調べた。

【まとめ】

〔実験1〕では、だ液の存在によりデンプンが別の物質（物質Mとする）に変化することがわかった。〔実験2〕は、デンプンと物質Mの大きさのちがいについて調べるために行った。⑦の結果から、物質Mはセロハンを通過できる大きさであることが確認できた。しかし、もしも としたら、デンプンと物質Mの大きさは比較できないことに気づき、さらに⑧と⑨を行った。⑦と⑨の結果により、物質Mの大きさはデンプンよりも小さいことが確認できた。

(ア) 〔実験1〕の結果を比較するためには、①における a, b, x, y の値をどのように設定するのがよいと考えられるか。最も適するものを次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. a と b を同じ値に, x と y を同じ値に設定する。
2. a と b を異なる値に, x と y を同じ値に設定する。
3. a と x を同じ値に, b と y を異なる値に設定する。
4. a と x を異なる値に, b と y を同じ値に設定する。

(イ) 【まとめ】の内容から、〔実験1〕の③, ④において、試験管 A～D の色の変化はそれぞれどのようなであったと考えられるか。最も適するものを次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 試験管 A, B では色の変化があり, 試験管 C, D では色の変化はない。
2. 試験管 A, C では色の変化があり, 試験管 B, D では色の変化はない。
3. 試験管 B, C では色の変化があり, 試験管 A, D では色の変化はない。
4. 試験管 B, D では色の変化があり, 試験管 A, C では色の変化はない。

(ウ) 【まとめ】の下線部は、K さんが〔実験2〕の⑧と⑨を行った理由を表している。□にあてはまる内容を、前後の語句につながるように 25 字以内で書きなさい。ただし、セロハンという語を必ず用いること。

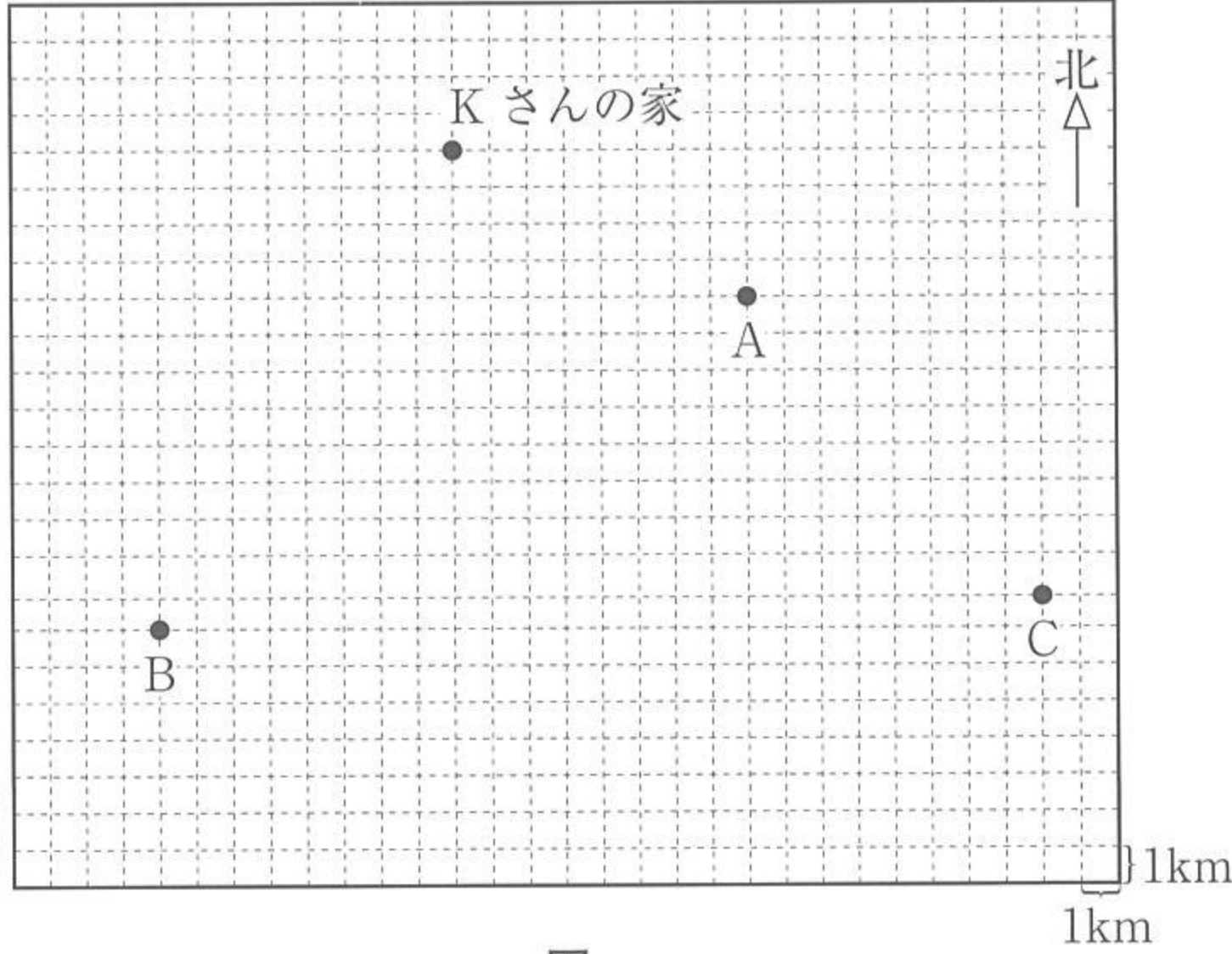
(エ) 【まとめ】の内容から、〔実験2〕の⑦を行う直前の物質 M と、⑨を行う直前のデンプンは、それぞれのビーカー内のどこに存在していたと考えられるか。右の表に示したビーカー内の場所について、存在していた場合は○、存在していなかった場合は×として、表の(i)～(iv)にあてはまる記号(○または×)をそれぞれ書きなさい。

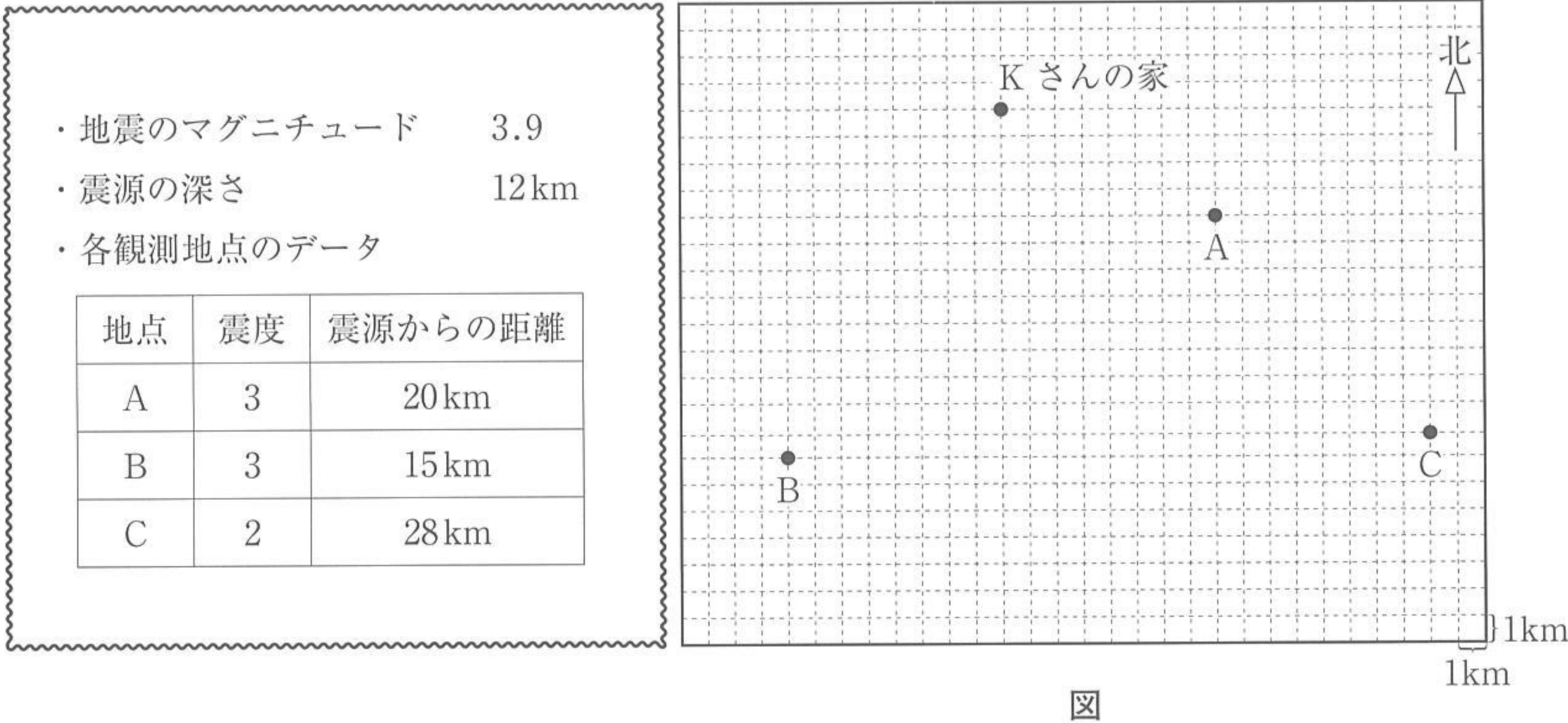
表

⑦を行う直前の物質 M	ビーカー I の袋 P の中	ビーカー I の袋 P の外
	(i)	(ii)
⑨を行う直前のデンプン	ビーカー II の袋 Q の中	ビーカー II の袋 Q の外
	(iii)	(iv)

(オ) だ液に含まれる消化酵素のはたらきについて、K さんが行った実験から確認できることとして最も適するものを次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. だ液に含まれる消化酵素は、デンプン以外の物質にははたらかない。
2. だ液に含まれる消化酵素は、デンプンを小さい物質に分解する。
3. だ液に含まれる消化酵素は、体温と同じくらいの温度で最もよくはたらく。
4. だ液に含まれる消化酵素は、量が多いほどデンプンをはやく分解する。

問8 ある日の夕方、Kさんが家でテレビを見ているときに地震が発生した。テレビのニュースでこの地震の情報が流れたので、Kさんはこの地震について調べてみた。 はその内容をまとめたメモである。Kさんは翌日、このメモを持って先生のところへ話を聞きに行った。 の中のKさんと先生との会話文について、あとの各問いに答えなさい。なお、はKさんの家とKさんが震度を記録した地点A～Cの位置関係を示していて、一目盛りは1kmを表している。



Kさん「先生、昨日の夕方地震がありましたね。」

先生「そうですね。日本は世界でも有数の地震が多い国です。これはなぜかわかりますか。」

Kさん「はい。日本列島付近にはXいるところで地震が多く発生するためです。」

先生「そうですね。ところで、昨日の地震が発生した時刻は何時何分何秒でしたか。」

Kさん「そこまでは調べていません。」

先生「2地点の震源からの距離とゆれの開始時刻がわかれば計算で求めることができますよ。私の持っている情報によると、昨日の地震は地点Aでは17時45分03秒に、地点Cでは17時45分05秒に主要動が始まったとされています。地震波が常に一定の速さで地中を伝わったとして、地震の発生時刻を求めてみましょう。」

Kさん「はい。そうすると、この地震の発生時刻は17時Yと考えられますね。ところで先生、昨日の地震の震央はどこでしたか。メモするのを忘れていました。」

先生「それでは、これらのデータから今度は震央を特定してみましょう。」

(ア) 会話文の中の にあてはまるものとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

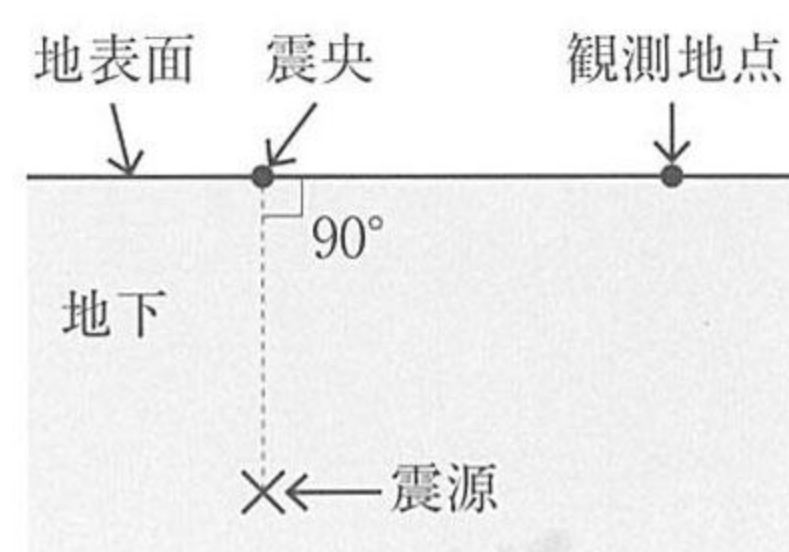
1. プレートの境界である海溝があり，太平洋側の海のプレートが大陸のプレートの下に沈み込んで
2. プレートの境界である海溝があり，大陸のプレートが太平洋側の海のプレートの下に沈み込んで
3. プレートの境界である^{かいれい}海嶺があり，太平洋側の海のプレートが大陸のプレートの下に沈み込んで
4. プレートの境界である海嶺があり，大陸のプレートが太平洋側の海のプレートの下に沈み込んで

(イ) 会話文の中の にあてはまる時刻を書きなさい。

(ウ) 次の は，Kさんが地点A～Cの震源からの距離と震源の深さをもとに，この地震の震央がどの位置になるかを考えたメモである。文中の（ a ）に適する値を書きなさい。また には，震央の位置がKさんの家から東西方向，南北方向にそれぞれ何 km ずつ離れたところであることを，方位については漢字を用いて解答例にならって書きなさい。ただし，土地の性質や地下のつくりはどこでも同じであるとし，地点A～Cにおける標高はすべて0mとする。

解答例： 東 に 2 km，南 に 2 km

地震の震源，震央，観測地点の位置関係を示す断面図は，右のように表される。よって，地点Aから震央までの距離は（ a ）kmとなる。同様に地点Bから震央までの距離，地点Cから震央までの距離を求めて，3地点からの距離をもとに震央を特定すると，震央は私の家から 離れた地点であると考えられる。



(エ) この地震と，マグニチュードおよび震央が同じである地震が，より深い位置で発生した場合に考えられることとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び，その番号を書きなさい。ただし，土地の性質や地下のつくりはどこでも同じであるとする。

1. 観測地点にP波がより早く到達するようになると考えられる。
2. 観測地点にP波よりもS波が先に到達するようになると考えられる。
3. 観測地点における地震のゆれは大きくなると考えられる。
4. 観測地点における^{しょきびどう}初期微動の継続時間がより長くなると考えられる。

（問題は，これで終わりです。）