

【問 1】 各問いに答えなさい。

I はるさんは、自宅の池で、ある生物の卵をいくつか見つけ、飼育をはじめた。

〔観察〕① 卵の1つを観察し、そのようすを表に

まとめた。図1はその卵を撮影したものである。

② その後4日間、胚の変化のようすをスケッチした。

③ さらに3日後、卵がふ化し、出てきた生物は水中を泳ぎ回っていた。図2はそのうちの1匹を撮影したものである。

④ 水そう1のように飼育環境を整えて、ふ化した生物を移し、池から採取したプランクトンを与えた。

⑤ ふ化から約2週間後、生物に前あしがはえているのを見つけた。

⑥ ふ化から約1ヶ月後、図3のように、生物に後ろあしがはえているのを見つけた。

⑦ ふ化から約2ヶ月後、生物は図3から図4のようにからだのようすが変化してきたので、水そう2のように飼育環境を変えた。

⑧ ふ化から約3ヶ月後、この生物は図5の姿になった。

図1



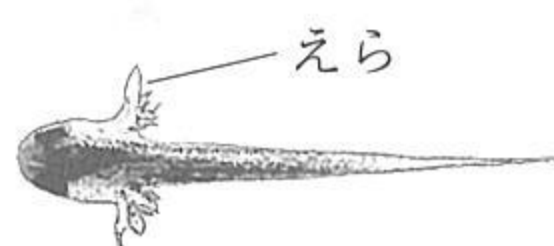
直径 5 mm

表

卵のようす

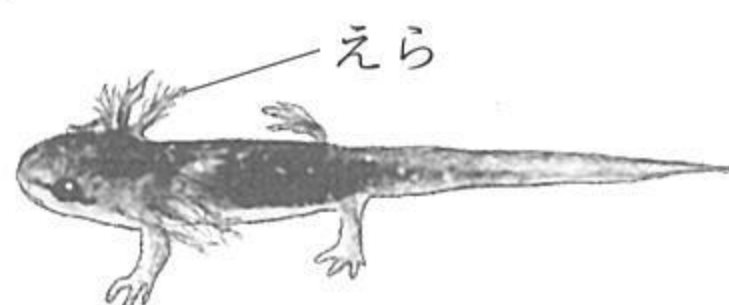
- ・ 殻がない。
- ・ 透明な膜の中に玉のようなものが1つある。

図2



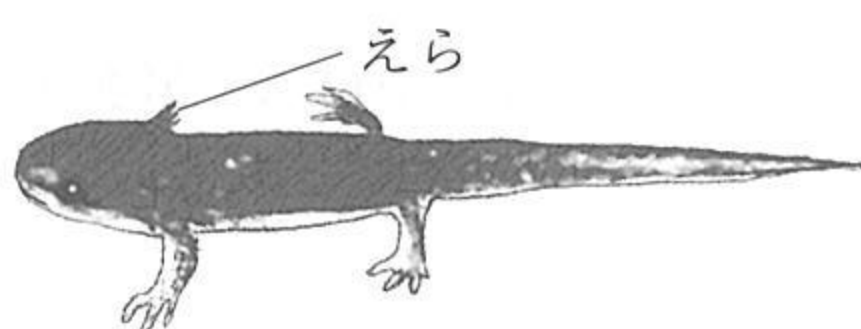
体長 10 mm

図3



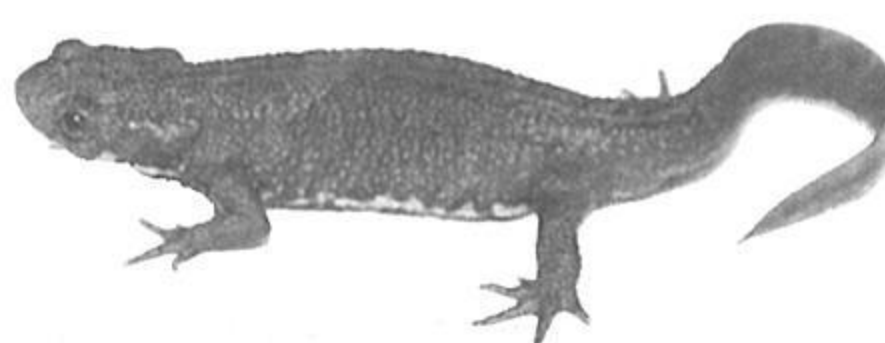
体長 20 mm

図4



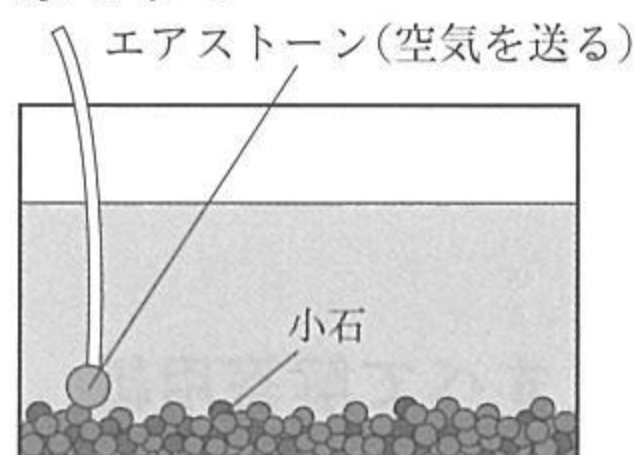
体長 30 mm

図5

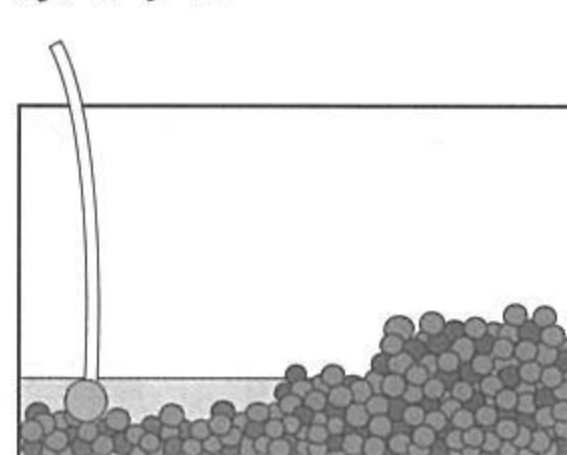


体長 50 mm

水そう1



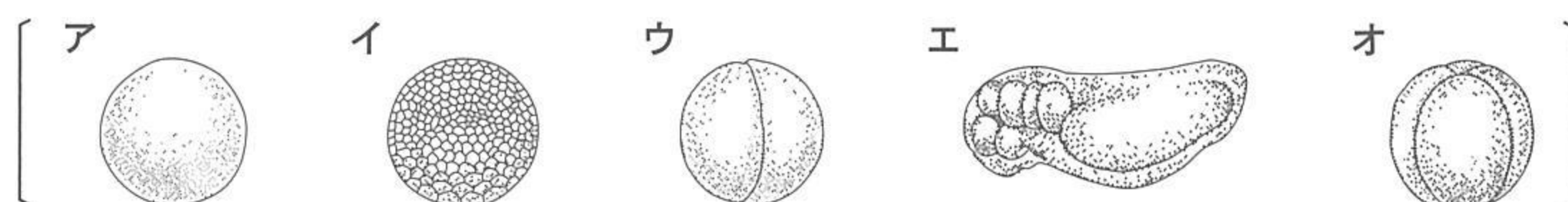
水そう2



(1) 表のような卵をうむのは、どのグループの生物か、適切なものを次のア～オから2つ選び、記号を書きなさい。

〔 ア 魚類 イ 鳥類 ウ ハチュウ類 エ ホニユウ類 オ 両生類 〕

(2) ②で、胚の変化のようすを観察日時が古い順になるように、次のアをはじめとしてイ～オを左から並べて記号を書きなさい。

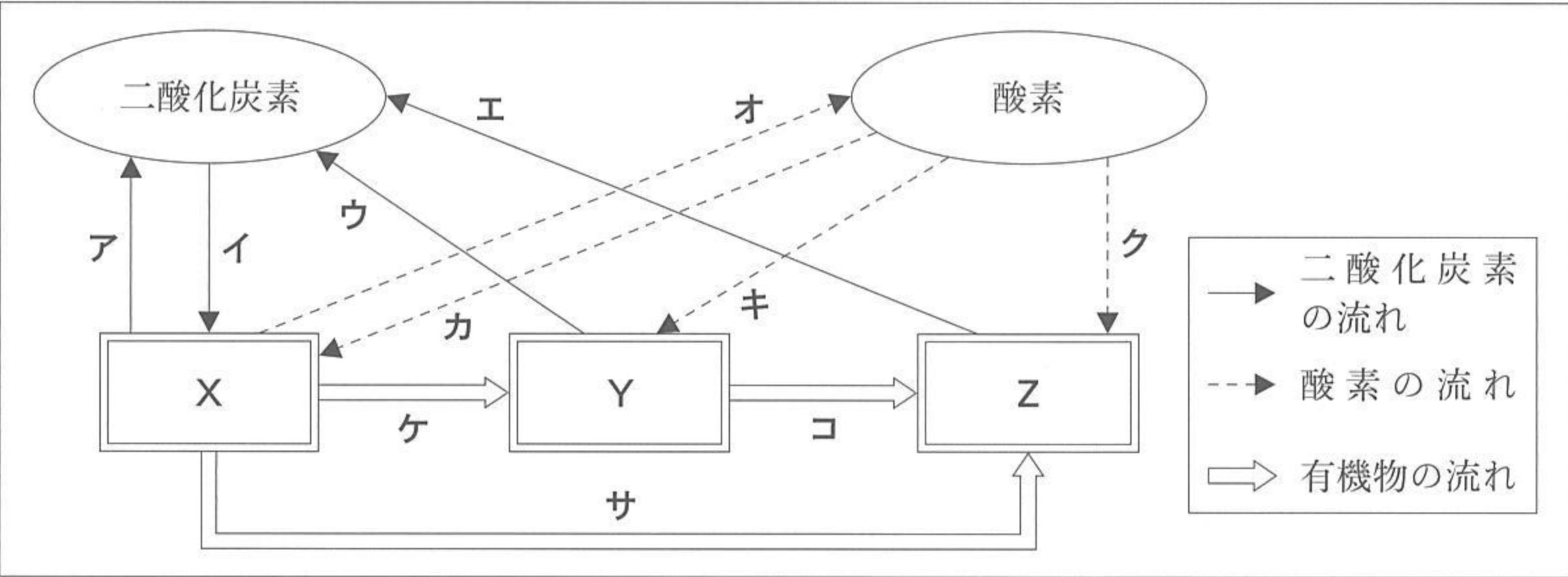


(3) ⑦で、飼育環境を変えた理由を、この生物のからだのようすの変化にふれて簡潔に説明しなさい。

Ⅱ 炭素を含む物質の循環について考えた。

(1) 図6は、自然界における、二酸化炭素、酸素、有機物の流れを模式的に示したもので、X～Zは生産者、消費者、分解者のいずれかである。

図6



- i 生産者が無機物から有機物をつくり出す活動に使うエネルギーは何エネルギーか、書きなさい。
 - ii 図6で、分解者はどれか、図6のX～Zから1つ選び、記号を書きなさい。
 - iii モグラのからだをつくる有機物に含まれている炭素が、モグラが死んでから植物にとり入れられるまでの流れを表す矢印を、図6のア～サからすべて選び、記号を書きなさい。
- (2) 現在、大気中の二酸化炭素濃度は年々上昇する傾向にある。近年では、その上昇を抑制し、将来にわたって利用できる再生可能なエネルギーが注目されている。再生可能なエネルギー資源の1つとして木材やバイオエタノールなどのバイオマスがある。炭素を含む物質の流れを、図7は木材をストーブで燃焼させるようすについて、図8はトウモロコシなどを原料としたバイオエタノールを燃料の一部として利用するようすについて示したものである。

- i 再生可能なエネルギー資源を、次のア～オからすべて選び、記号を書きなさい。
〔 ア 燃料電池 イ 石炭 ウ 地熱 エ 風力 オ 天然ガス 〕

ii バイオマスの利用で大気中の二酸化炭素濃度の上昇を抑制できる理由をまとめた。次の文章の に当てはまる適切な言葉を、図7の中の語句を使って簡潔に書きなさい。

バイオマスは、植物が空気中の二酸化炭素を取り入れてつくった有機物がもとになっている。そして、バイオマスを燃やしたときに出る二酸化炭素の量は、 する二酸化炭素の量とほぼつり合うと考えられているので、大気中の二酸化炭素濃度の上昇を抑制できる。

- iii バイオマスを利用しても、図8の場合では大気中の二酸化炭素濃度の上昇を抑制しにくい。その理由を図8から読み取れることをもとに、簡潔に説明しなさい。

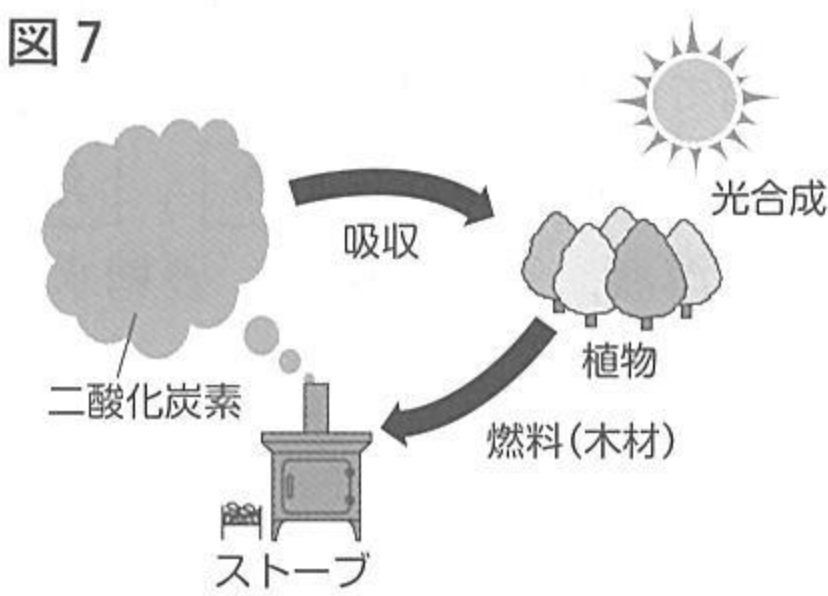


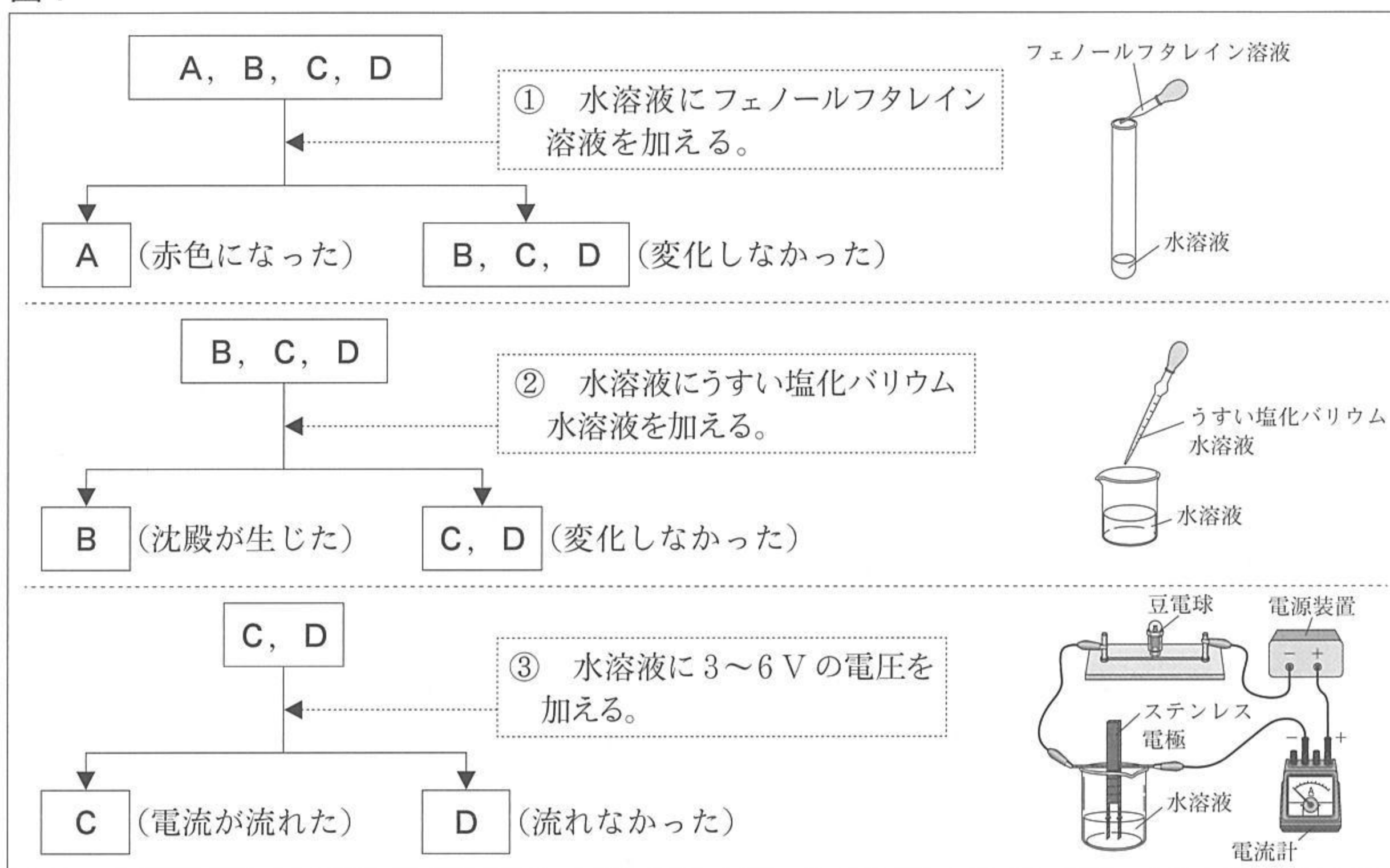
図8

著作権者への配慮から、現時点での掲載を差し控えております。

【問 2】 各問いに答えなさい。

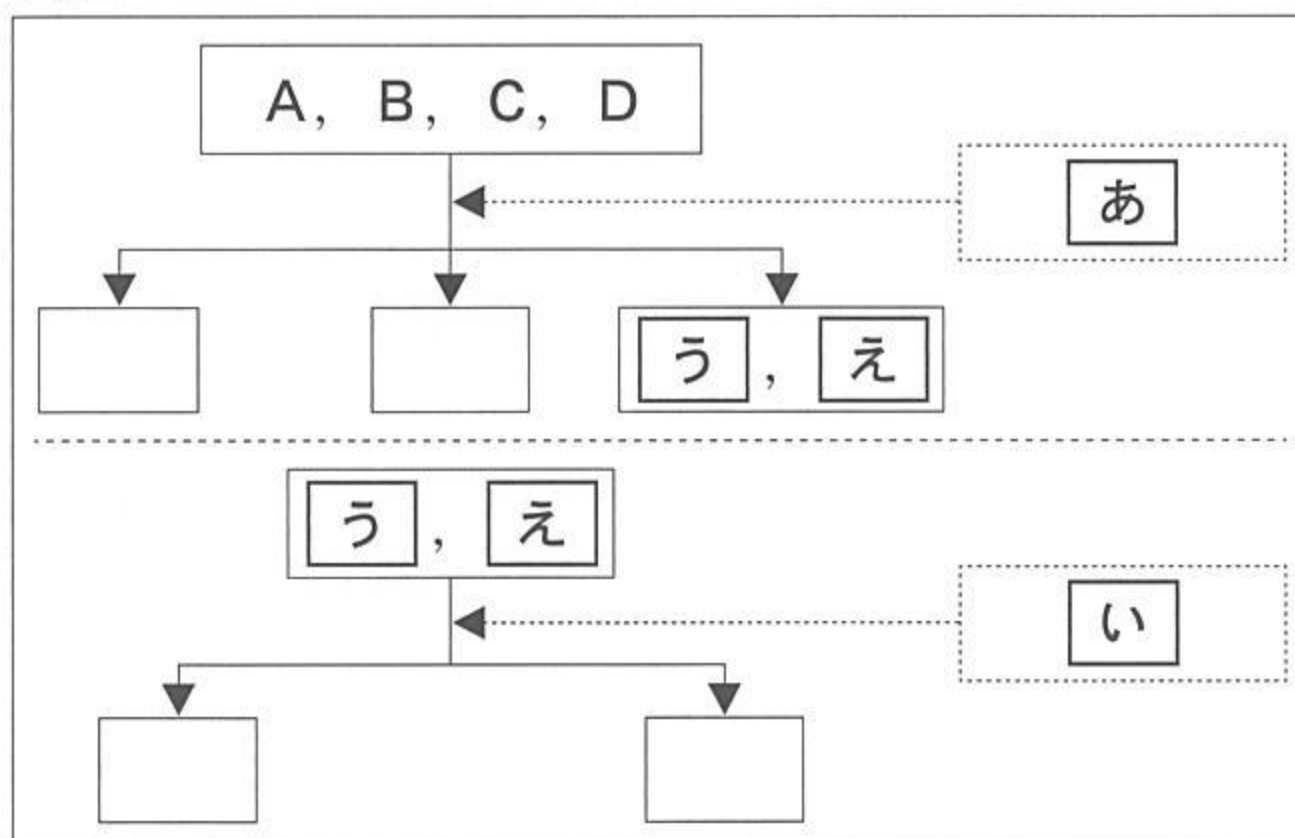
I 4 種類の無色透明の水溶液 A～D は、うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、うすい硫酸、砂糖水のいずれかである。ある班では、これらを区別するために図 1 のような流れで 3 つの実験を行った。ただし、図 1 の は水溶液を、 は実験方法を、() は実験結果をそれぞれ示している。

図 1



- (1) A は、酸性、中性、アルカリ性のいずれか、書きなさい。
- (2) 図 1 の②で、生じた沈殿は何か、物質名を書きなさい。
- (3) 図 1 の③で、C に電圧を加えたとき、陽極から発生した気体を化学式で書きなさい。
- (4) D の名称を書きなさい。
- (5) 別の班では、A～D を区別するために図 2 のような流れで 2 つの実験を行った。あ，い に当てはまる適切な実験方法を次のア～エから 1 つずつ選び、記号を書きなさい。また、あ で区別した水溶液のうち う，え に当てはまるものの名称を、うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、うすい硫酸、砂糖水の中から 2 つ選んで書きなさい。ただし、う と え の順序は問わない。

図 2



- ア 水溶液にうすい塩化バリウム水溶液を加える。

イ 水溶液を青色リトマス紙につける。

ウ 水溶液にマグネシウムリボンを入れる。

エ 水溶液に BTB 溶液を加える。

Ⅱ 水にとけた物質をとり出す実験を行った。

〔実験〕① 図3のように60℃の水100gが入った3つのビーカーに、硝酸カリウム、ミョウバン、食塩を、それぞれ5g入れてかき混ぜたところ、すべてとけた。この3つの水溶液を15℃まで冷やしたところ、変化は見られなかった。

② 別に用意した60℃の水100gが入った3つのビーカーに、硝酸カリウム、ミョウバン、食塩を、①とは質量を変えてそれぞれ **お** g 入れてかき混ぜたところ、すべてとけた。この3つの水溶液を15℃まで冷やしたところ、2つのビーカーで結晶が出てきた。

図3

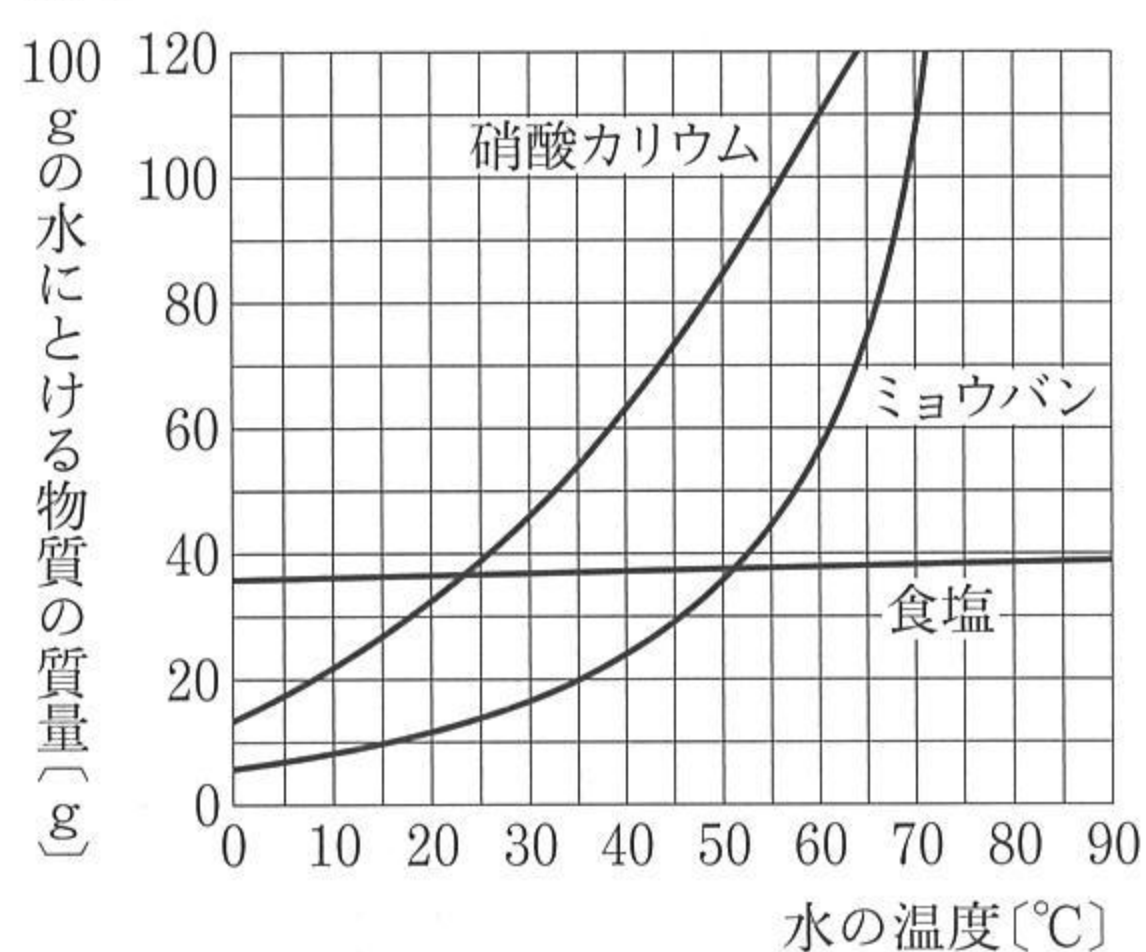


(1) 実験の①で、これらの水溶液の質量パーセント濃度は何%か、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

(2) 実験の②で、**お** に当てはまる適切な値を次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。
ただし、図4は3つの物質の、水の温度ごとの溶解度をグラフに表したものである。

〔ア 15 イ 30 ウ 45 エ 60〕

図4



(3) 温度による溶解度の違いを利用して物質をとり出す例として、最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 海水を塩田で自然乾燥させたり、煮つめたりして、食塩をとり出す。
- イ 細かく刻んだムラサキキャベツの葉を熱い湯に入れ、色素をとり出す。
- ウ 赤ワインを弱火で熱し、発生した蒸気を水で冷やして、エタノールをとり出す。
- エ 少量の食塩が混入した漬け物用のミョウバンを熱い湯にとけなくなるまでとかし、これを冷やして、ミョウバンの結晶をとり出す。

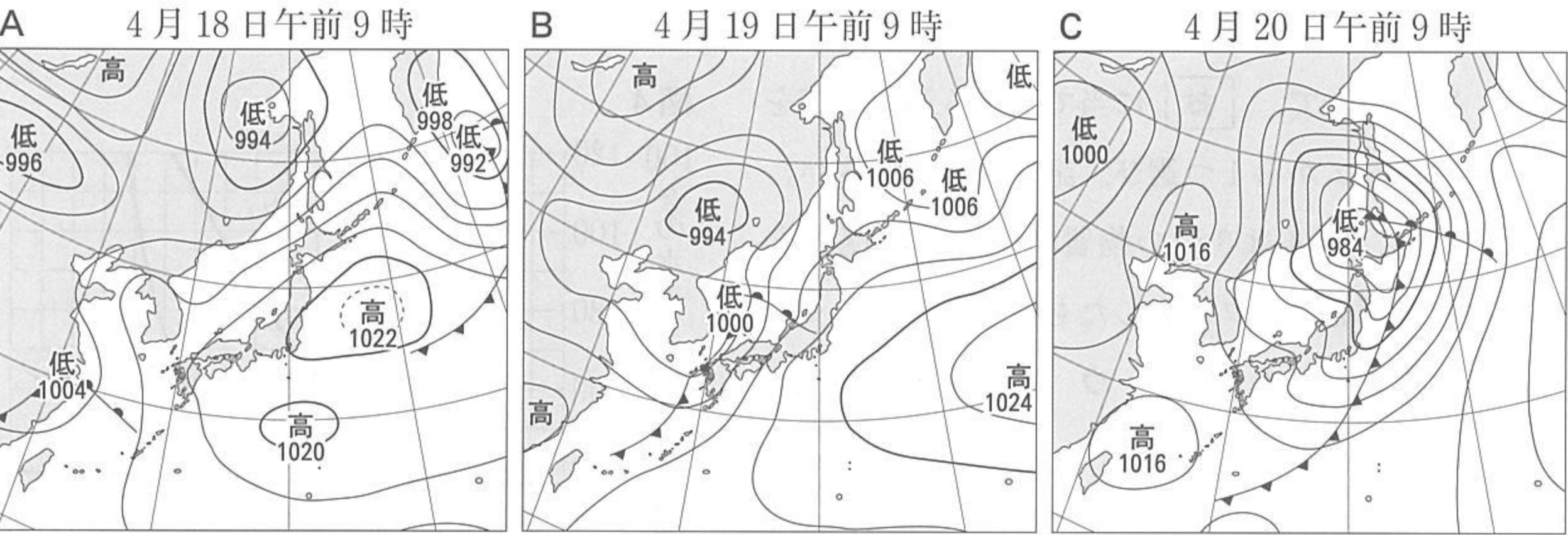
【問 3】 各問いに答えなさい。

I 4月18日の夕方、たくやさんと祖父が空を見ていると、祖父が「うろこ雲が見えるから明日は雨かな」と言った。4月19日の朝、実際に雨が降った。たくやさんは、うろこ雲(層状の雲の一種)と降水との関係について調べるため、長野県内の自宅周辺のある地点の気象データをまとめた表と、図1の天気図A～Cを手に入れ、授業で学習した内容をもとに、雨が降った原因を考察し、ノートのようにまとめた。

表

時刻	気温〔℃〕	風速〔m/s〕	風向	天気
4月19日午前3時	14.0	1.1	東南東	☉
4月19日午前4時	13.7	1.6	西南西	☉
4月19日午前5時	13.5	0.7	北北西	☉
4月19日午前6時	16.0	2.3	西南西	●
4月19日午前7時	16.1	3.6	南南西	●
4月19日午前8時	17.5	6.1	西	●
4月19日午前9時	16.5	4.5	西北西	●
4月19日午前10時	16.7	3.8	西南西	●

図1



ノート

表と図1から、4月19日午前3時から午前10時までの間に **あ** が通過したと考えられる。授業で学習した内容をふり返ると、**あ** 付近では、暖気が寒気の上にはい上がり、**い** に上昇していく。そのため、**う** に **え** などの層状の雲ができることによって、弱い雨が長時間降り続くことが多い。したがって、**あ** が近づいてきたことによって、4月18日の夕方にはうろこ雲が見られ、しだいに層状の雲が厚くなり、その雲によって4月19日の朝に雨が降ったと考えられる。

- (1) 中緯度帯で発生し、前線をともなう低気圧を何というか、書きなさい。
- (2) **あ** に入る前線の名称を書きなさい。
- (3) **い** , **う** に当てはまる適切な語句の組み合わせを、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。
- | | | | | | | | | | |
|---|----------|----|---|-------|---|----------|------|---|-------|
| ア | い | 急激 | う | 広い範囲 | イ | い | ゆるやか | う | 広い範囲 |
| ウ | い | 急激 | う | せまい範囲 | エ | い | ゆるやか | う | せまい範囲 |
- (4) **え** に当てはまる最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。
- 〔 ア 巻雲 イ 積雲 ウ 乱層雲 エ 積乱雲 〕
- (5) たくやさんは、図1から4月21日午前9時の自宅周辺の天気を晴れと予想した。そのように予想した理由を、図1をもとに簡潔に説明しなさい。

- II 2月13日午後8時、北海道函館市^{はこだて}の海辺で、まりさんは、真南に赤くかがやくベテルギウスを観察した。また、同じ日の午後10時、同じ場所で真南を向いてベテルギウスを観察した。図2は午後8時に、図3は午後10時に、まりさんが観察したベテルギウスの位置を示したものである。

図2

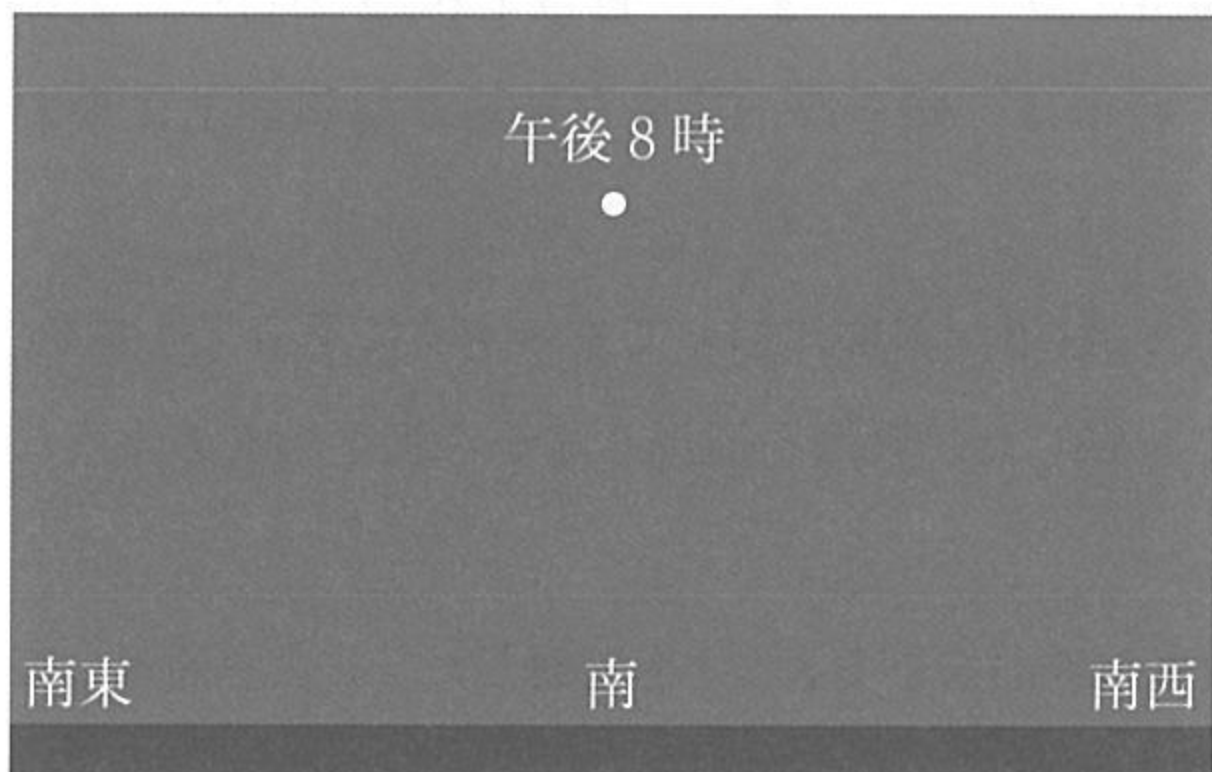
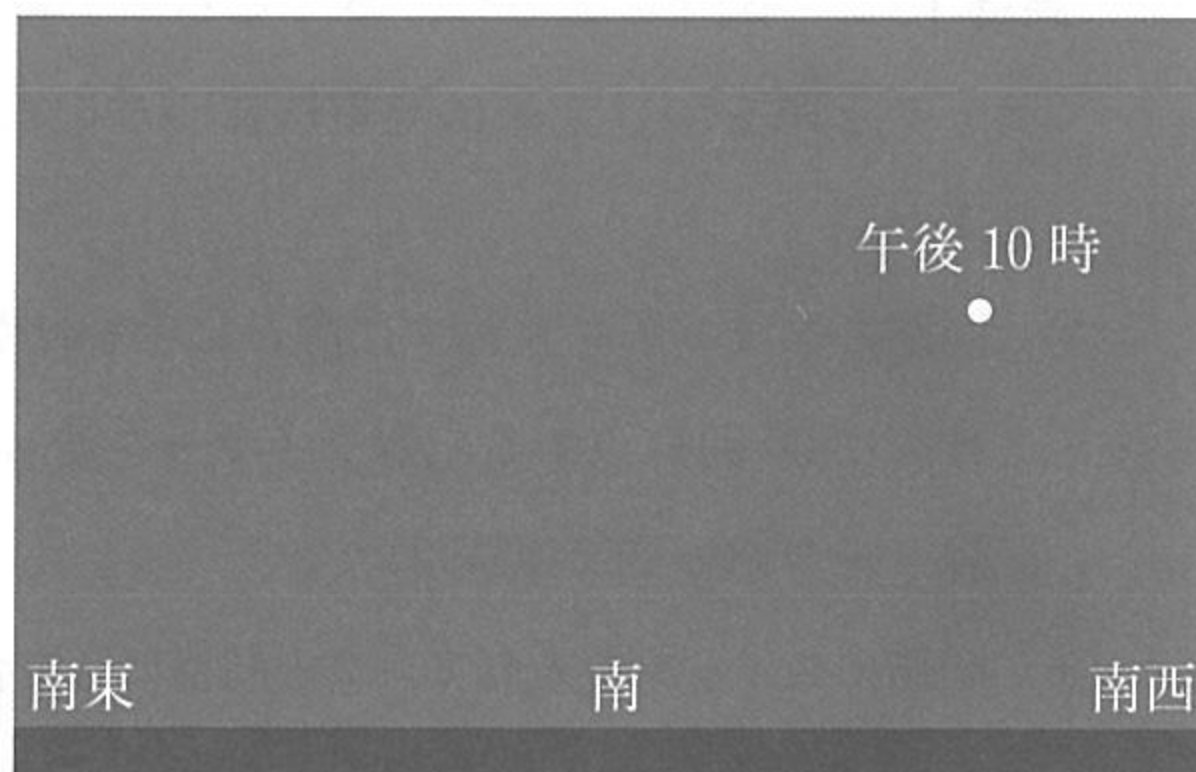
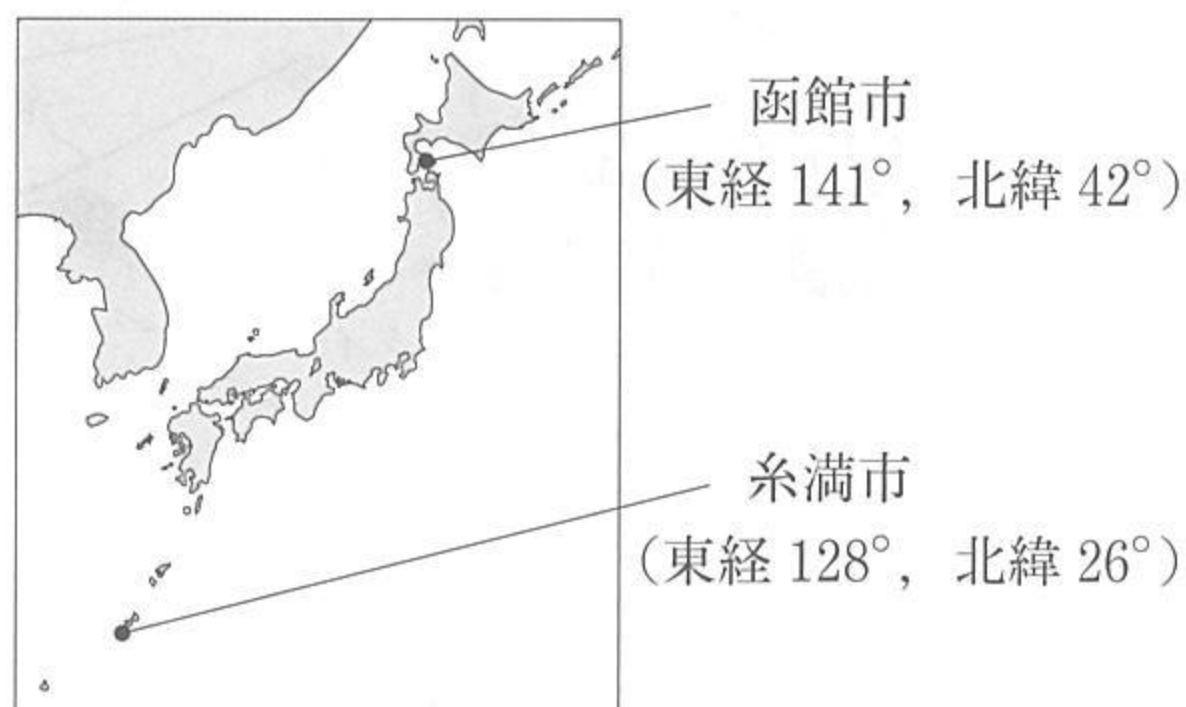


図3



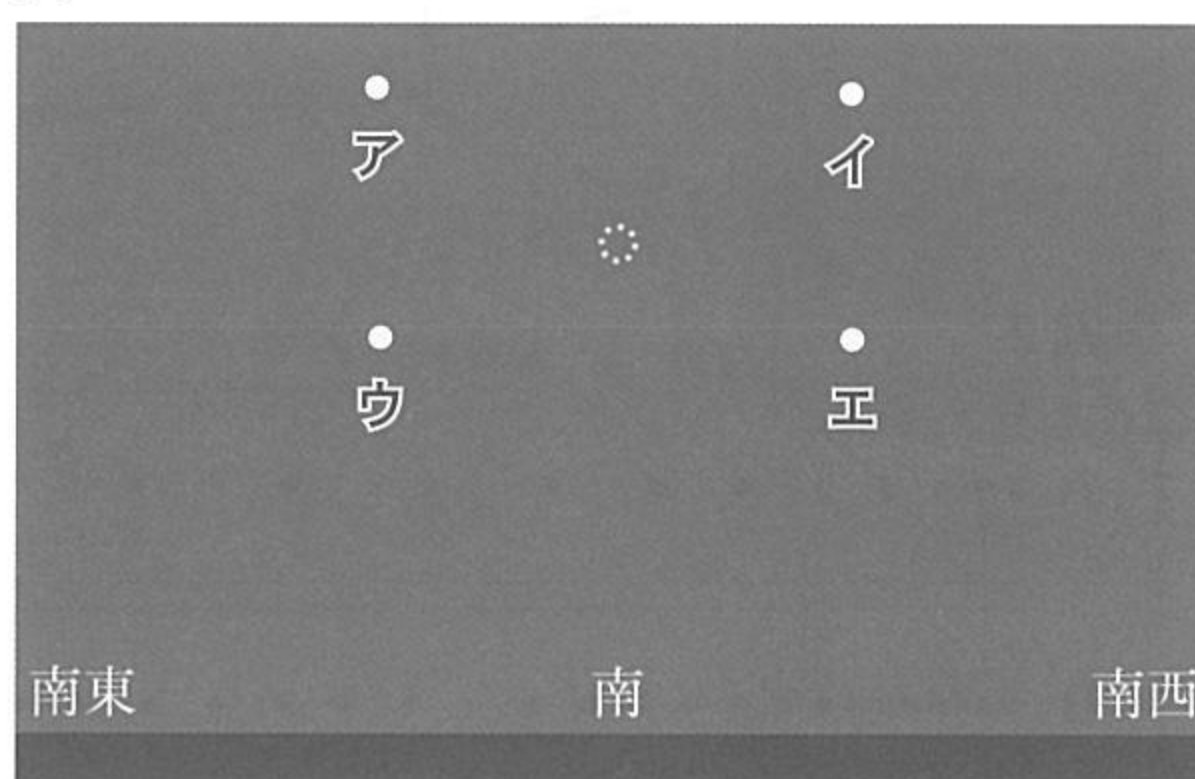
- (1) 図2と図3のように、時刻によってベテルギウスの位置が変わって見えたのは、地球の何とよばれる回転によるものか、漢字で書きなさい。
- (2) 2月13日午後8時、沖縄県糸満市^{いとまん}の海辺で真南を向いて、ゆきさんもベテルギウスを観察した。図4は函館市と糸満市のそれぞれの位置を示したものである。

図4



- i ゆきさんが観察したベテルギウスの位置を示したものはどれか、最も適切なものを図5のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。ただし、図5は、ゆきさんが観察した夜空であり、その中に、まりさんが午後8時に観察したベテルギウスの方位と高度を、点線の円で示してある。

図5



- ii 午後8時に糸満市で、真南にベテルギウスが観察できるのは何月何日ごろか、最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。また、そのように判断した理由を、函館市と糸満市で同時刻における星が観察できる位置の違い、および星の年周運動にふれて説明しなさい。
- [ア 1月31日ごろ イ 2月6日ごろ ウ 2月20日ごろ エ 2月26日ごろ]

【問 4】 各問いに答えなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

I 台車の運動と発電の関係について調べた。ただし、糸と記録テープはじゅうぶんに長く、その質量、摩擦や空気抵抗は考えないものとする。

〔実験 1〕① 図 1 のように、水平な台の上に回路をつくった。また、質量 1.0 kg の台車に記録テープと糸をつけ、糸は発電機につないだ。台車は、傾きが一定のなめらかな斜面上に手で支えた。

② 回路のスイッチを入れずに静かに手をはなし、台車が斜面に沿ってまっすぐに下るようすを、1 秒間に 60 回打点する記録タイマーを使って記録した。P 点を通過してから図 2 の A のような記録テープの一部が得られた。

③ 回路のスイッチを入れて、②と同様にして台車が斜面を下るようすを記録した。P 点を通過してから図 2 の B のような記録テープの一部が得られた。

④ ③で、電圧、電流が安定したときの値と、その間に台車が 100 cm 下った時間を表に記録した。

図 1

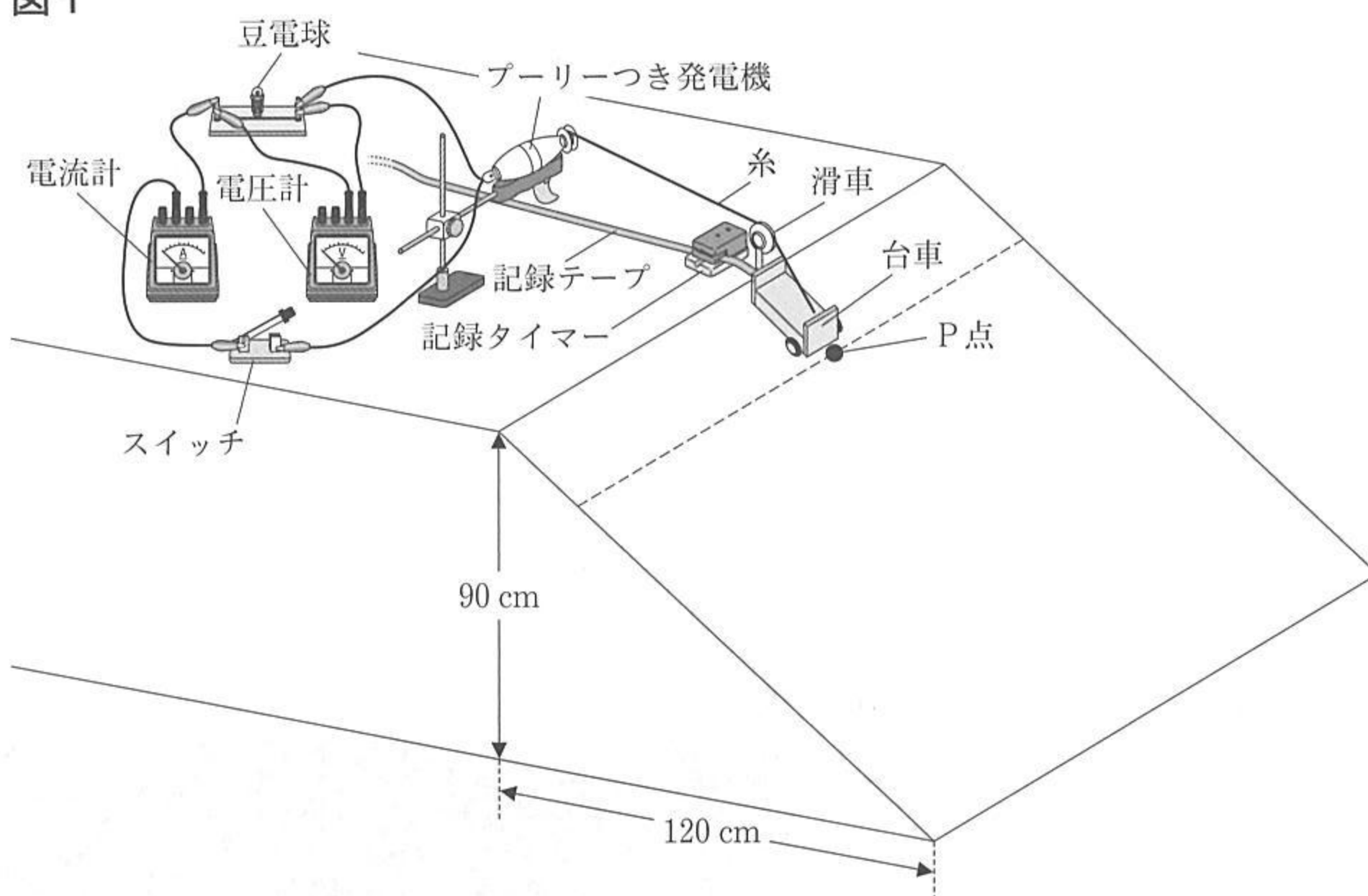
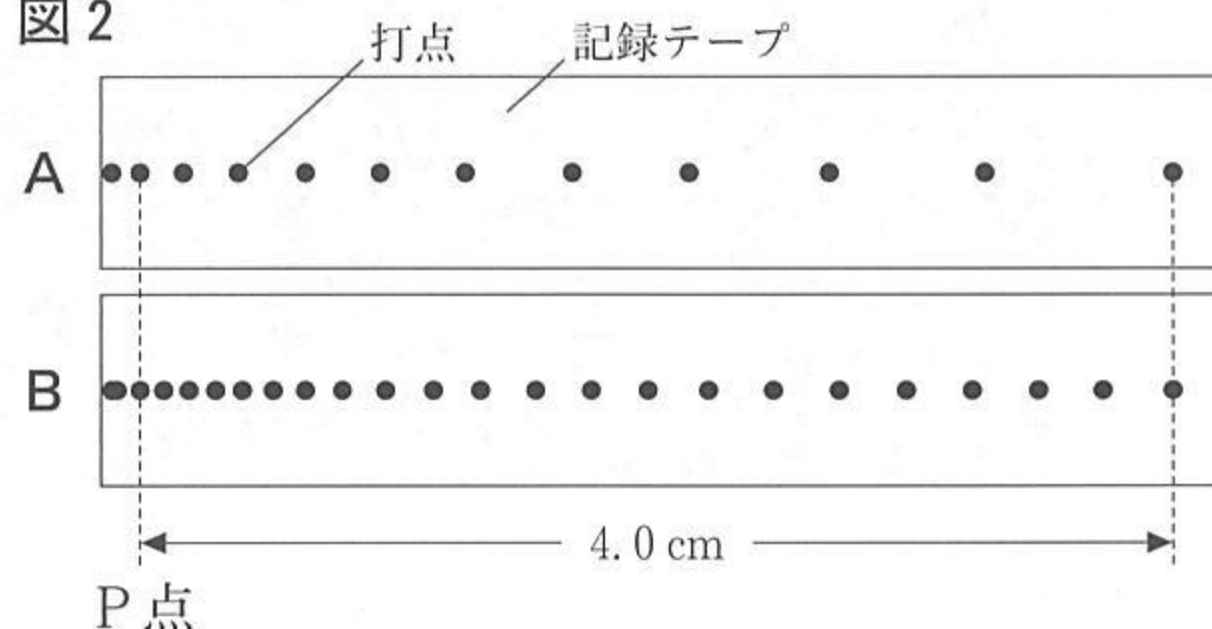


図 2



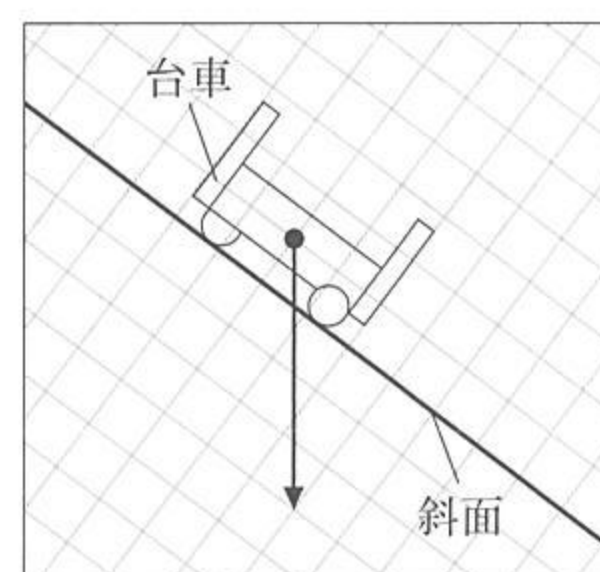
表

電圧〔V〕	電流〔A〕	時間〔秒〕
1.2	0.3	5

- P 点を通過してから 6 打点ごとの時間間隔は何秒か、小数第 1 位まで求めなさい。
- 実験 1 の②で、A の 4.0 cm の区間の平均の速さは何 cm/s か、整数で求めなさい。
- 実験 1 の③で、A と比べて B の打点の間隔が短くなったのはなぜか、その理由を「実験 1 の③では台車の位置エネルギーの一部が」に続けて簡潔に説明しなさい。

- (4) 実験 1 の③で、台車が斜面を下っているとき、台車にはたらく重力の斜面下向きの力をかきなさい。ただし、1 目盛りを 2 N とし、作用点を \bullet で、力の大きさと力の向きを矢印でかくこと。また、図 3 は、台車にはたらく重力を矢印で表したものである。

図 3



- (5) 実験 1 の④で、台車が 100 cm 下る間の発電の効率を考えた。
- この間に発電した電気エネルギーは何 J か、小数第 1 位まで求めなさい。
 - この間の発電の効率は何 % か、整数で求めなさい。
- (6) 斜面の傾きをより大きくし、実験 1 の③と同様にして台車が斜面を下るようすを調べると、電圧、電流が安定したときの豆電球の明るさは、実験 1 の③のときと比べてどうなるか、書きなさい。また、そのように判断した理由を、台車の下る速さ、発電機の 2 語を使って、簡潔に説明しなさい。

II 水中の物体にはたらく、水から受ける力の大きさを調べる実験を行った。ただし、物体の体積の変化は考えないものとする。

〔実験 2〕① 図 4 のように、質量が等しい物体 $X \sim Z$ を用意した。

- ② $X \sim Z$ をばねばかりにつるし、図 5 のように、底面が水平になるように水そうの水の中へ物体を静かに入れていった。水面から $X \sim Z$ の底面までの深さを変えたときのばねばかりの目盛りの変化のようすを調べ、図 6 のグラフに表した。

図 4

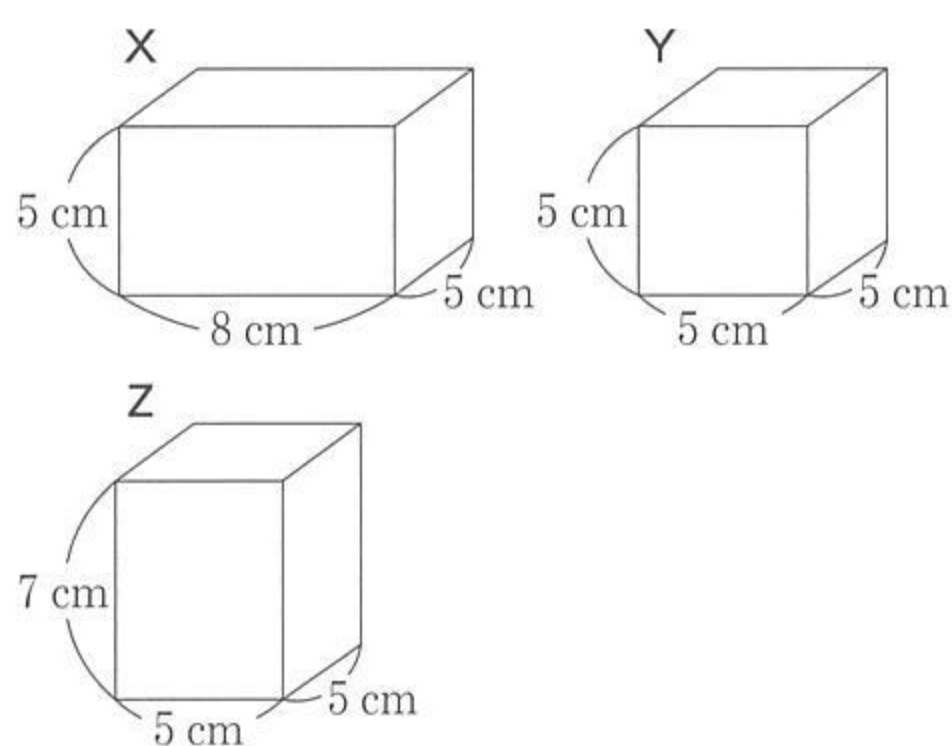


図 5

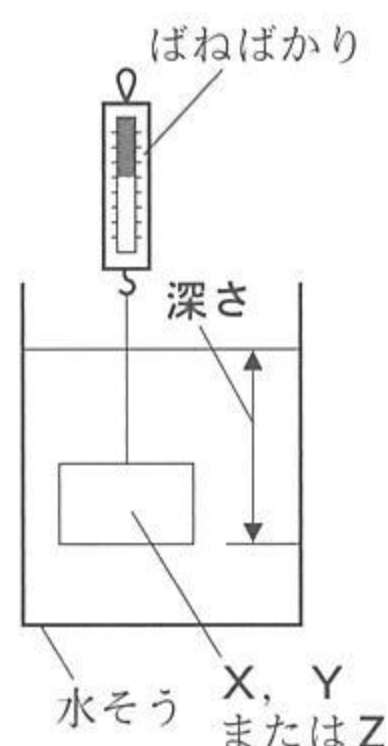
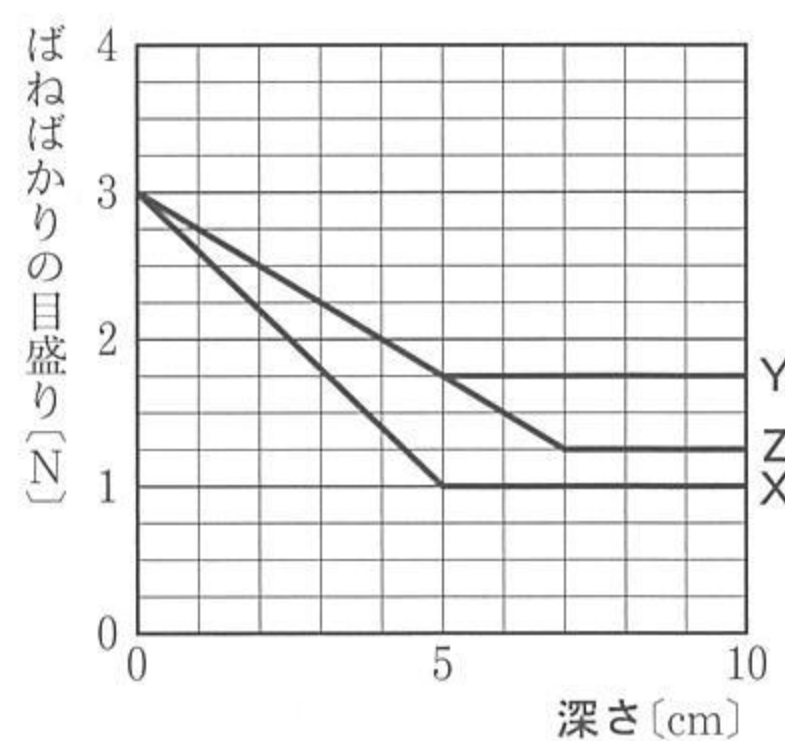


図 6



- (1) 水中にある物体にはたらく、水から受ける上向きの力を何というか、書きなさい。
- (2) 実験 2 の②で、深さが 5 cm のとき、 X と Z にはたらく、水から受ける上向きの力の大きさの差は何 N か、小数第 2 位まで求めなさい。
- (3) 実験 2 の結果をもとに説明できるものはどれか、最も適切なものを次のア～エから 1 つ選び、記号を書きなさい。

- ア 水圧により変形する物体を水にしずめたら、深ければ深いほど物体の変形は大きかった。
- イ 大きさと形が同じスプーンでも、竹製のものは水にうかんだが、銀製のものはしずんだ。
- ウ 水中で救命胴衣をふくらませたら、水面にうかび上がった。
- エ たくやさんは、学校のプールよりも海の方がうきやすかった。