

【問 1】 各問いに答えなさい。

I ソラマメの根の成長について調べた。

〔実験〕① 同じように発芽して根がのびたソラマメを2つ用意した。図1

のようにそれぞれの根に、等間隔になるように4つの・の印をつけた。

② 1つのソラマメの根を約 60℃ のうすい塩酸に数分間ひたし、水ですすいだ。印の間の部分A～Cをそれぞれスライドガラスにのせて軽くつぶしたのち、染色液をたらし、カバーガラスの上から根を押しつぶした。

③ ②で作成したそれぞれのプレパラートを顕微鏡を使ってすべて同じ倍率で観察すると、図2のような細胞が見られた。ただし、A、B、Cを観察したものが、順にa、b、cである。

④ 3日後、①で用意したもう1つのソラマメの根が、さらにのびたようすを観察した。

図1

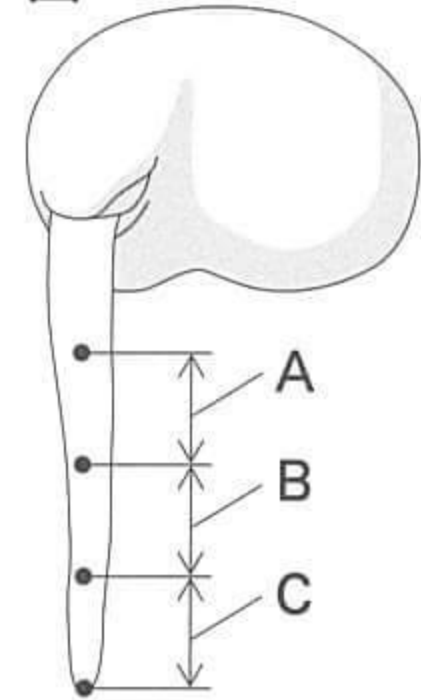
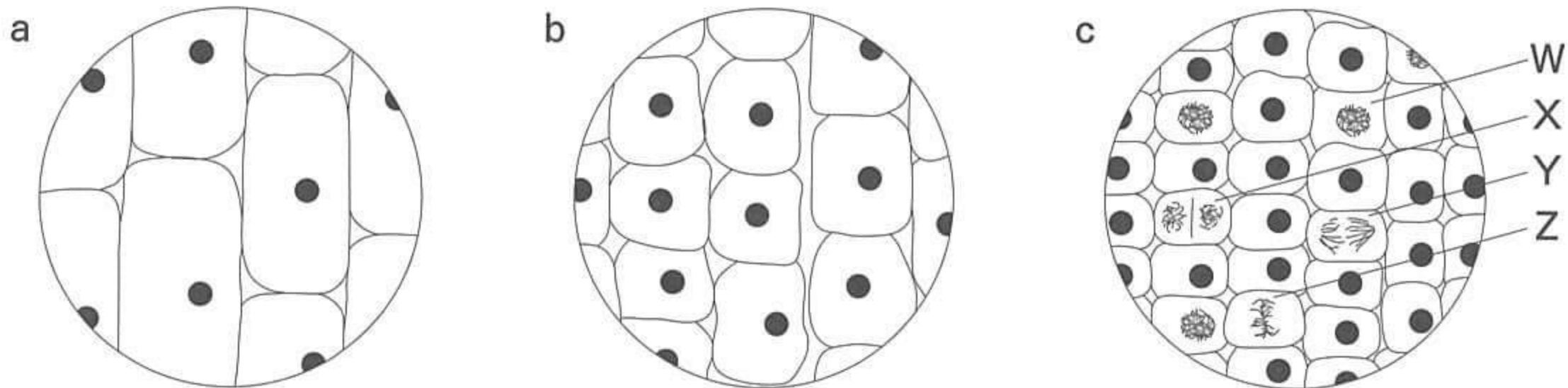


図2



(1) ②で、下線部のように行った理由として、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 プレパラートの中の気泡を少なくするため イ 細胞に含まれる水分を取り除くため
ウ ひとつひとつの細胞をはなれやすくするため エ 細胞を脱色するため 〕

(2) ②で使用した染色液は何か、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 エタノール イ 酢酸カーミン ウ BTB溶液 エ ヨウ素液 〕

(3) Zの細胞の中に見られたひも状のものを何というか、書きなさい。

(4) W～Zの細胞において、1個の細胞が2つに分かれる過程が見られた。

i この過程を何というか、書きなさい。

ii W～Zが、この過程で見られる最も適切な順になるように、WをはじめとしてX～Zを左から並べて記号を書きなさい。

(5) 図2の観察結果についてまとめた。次の文の **あ** , **い** に当てはまる適切なものをa～cから1つずつ選び、記号を書きなさい。また、 **う** に当てはまる適切なものを下のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

細胞の数は、 **あ** が最も多く、細胞の大きさは、 **い** が最も大きい。ひも状のものは、 **あ** のみで確認された。ソラマメの根は、 **う** で成長していることがわかる。

- 〔 ア 根もとに近い部分で細胞の数がふえ、ひとつひとつの細胞が大きくなること
イ ひとつひとつの細胞の大きさは変わらず、根もとに近い部分で細胞の数がふえること
ウ 根の先端に近い部分で細胞の数がふえ、ひとつひとつの細胞が大きくなること
エ ひとつひとつの細胞の大きさは変わらず、根の先端に近い部分で細胞の数がふえること 〕

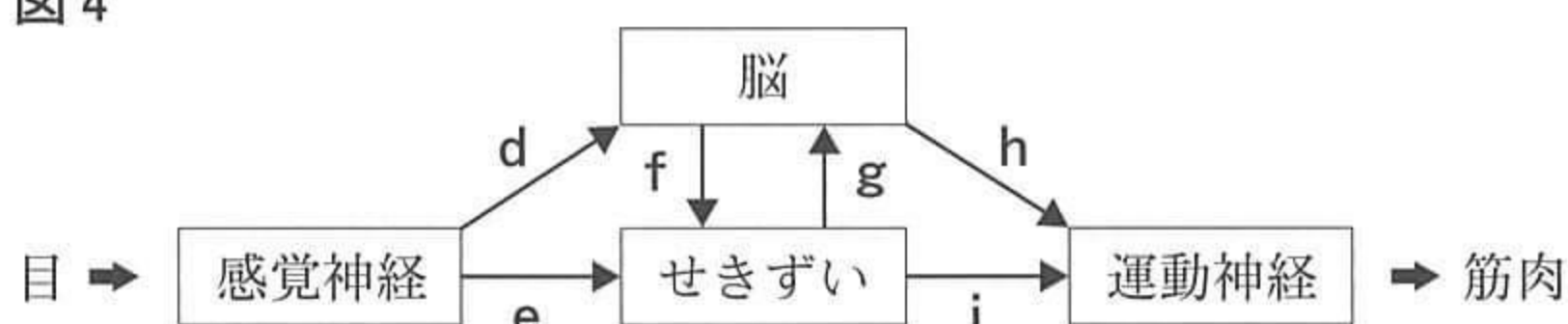
- (6) ④で4つの印の位置はどうなっているか、両端の印以外の2つの印を・でかきなさい。

- II 図3のように、ものさしにふれないようにして下端に指をそえた人が、ものさしが落下し始めるのを見るとすぐに、ものさしをつかもうとした。
- (7) 目から筋肉までの刺激や命令の信号は、どのような経路で伝わるか、最も適切な順になるように、図4のd～iから必要なものを選び、左から並べて記号を書きなさい。

図3

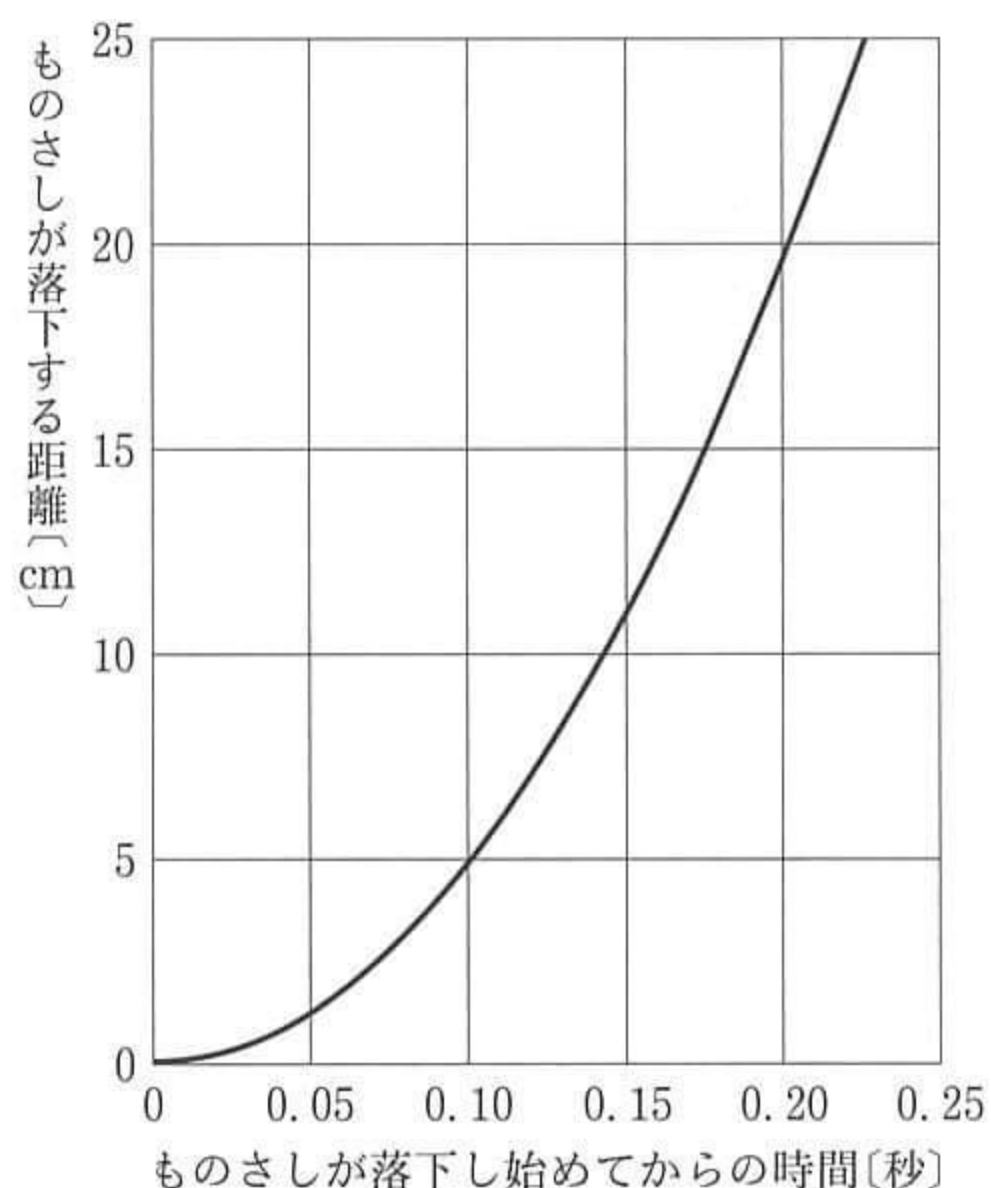


図4



- (8) 目からの刺激に反応する時間を0.18秒とすると、つかもうとした人は、長さ10 cmのものさしをつかめるかつかめないか、「反応する時間は0.18秒であり、」に続けて、図5をもとに簡潔に説明しなさい。ただし、図5は、ものさしが落下し始めてからの時間とものさしが落下する距離との関係を示したものである。

図5



【問 2】 各問いに答えなさい。

I 5種類の白色の粉末A～Eは、砂糖、食塩、炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、デンプンのいずれかである。これらを区別するために、実験を行った。

〔実験1〕① A～Eをそれぞれ燃焼さじにのせ、ガスバーナーで加熱したところ、A、Bは炎を出して燃え、C、D、Eは見かけ上変化がみられなかった。

② 炎を出して燃えているA、Bを、それぞれ図のように石灰水の入った集気びんに入れた。火が消えたあとに集気びんをふると、どちらも石灰水が白くにごった。

〔実験2〕 A、Bにそれぞれヨウ素液をたらすと、Aには反応がみられ、Bには反応がみられなかった。



(1) ヨウ素液の色と、実験2でAにヨウ素液をたらした部分の色はそれぞれ何色か、最も適切なものを次のア～オから1つずつ選び、記号を書きなさい。

〔ア 無色 イ 白色 ウ 緑色 エ 赤茶色 オ 青紫色〕

(2) Aの名称を書きなさい。

(3) 実験1の②で、石灰水を白くにごらせた物質の化学式を書きなさい。

(4) 実験1の②と同様な実験操作を行ったとき、A、Bと同じ結果になるものはどれか、適切なものを次のア～オからすべて選び、記号を書きなさい。

〔ア ポリエチレン イ スチールウール ウ マグネシウム エ 木炭 オ ロウ〕

(5) 実験1、実験2では、A、B以外の3種類の粉末の区別ができない。

i この3種類の粉末を区別するための適切な実験方法を次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

- | | |
|---|--------------------------------------|
| [| ア それぞれを加熱して、加熱前後の質量の変化を調べる。 |
| [| イ それぞれの水溶液にフェノールフタレイン溶液を入れ、色の変化を調べる。 |
| [| ウ それぞれの水溶液にベネジクト液を入れ、加熱して色の変化を調べる。 |
| [| エ それぞれの水溶液を青色の塩化コバルト紙につけ、色の変化を調べる。 |

ii この3種類の粉末の名称と、iで選んだ実験方法における結果をそれぞれ書きなさい。
ただし、3種類の粉末の順序は問わない。

Ⅱ 化学反応における質量の変化について調べた。

〔実験 3〕① 同じビーカーを 7 個用意し、それぞれにうすい塩酸 32.0 g を入れた。

② 異なる質量の石灰石をそれぞれのビーカーに入れ、反応が終わってから、全体の質量を 1 個ずつ測定し、表にまとめた。

表

石灰石の質量[g]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
全体の質量[g]	98.0	98.6	99.2	99.8	100.4	101.4	102.4

- (6) 塩酸の溶質が電離するようすを、イオン式で表しなさい。
- (7) 入れた石灰石の質量が 1.0 g のときに、全体の質量が 1.0 g 増加していない理由を簡潔に書きなさい。
- (8) 別のビーカーに 7.0 g の石灰石を入れ、うすい塩酸を加えて過不足なく反応させるとき、うすい塩酸は何 g 必要か、小数第 1 位まで求めなさい。ただし、石灰石とうすい塩酸は、実験 3 で用いたものと同じものである。

【問 3】 各問いに答えなさい。

I ある地域の地層の重なり方や広がり方について調べた。ただし、この地域には、断層や地層の上下の逆転は見られず、各層の厚さや傾きの方位、角度は一定である。

〔観察〕① 図1の地点A(標高 472 m)、地点B(標高 475 m)、地点C(標高 478 m)に、垂直に切り立つ崖が見られた。A～Cの崖で観察された地層の重なりを図2のように表した。x、y、zは、順にA、B、Cで観察された凝灰岩の層である。ただし、図2の道路面からの高さ 0 m は、各地点の標高と一致している。

② x～z をそれぞれ調べ、共通してふくまれている鉱物の主な特徴を表1にまとめた。

図1

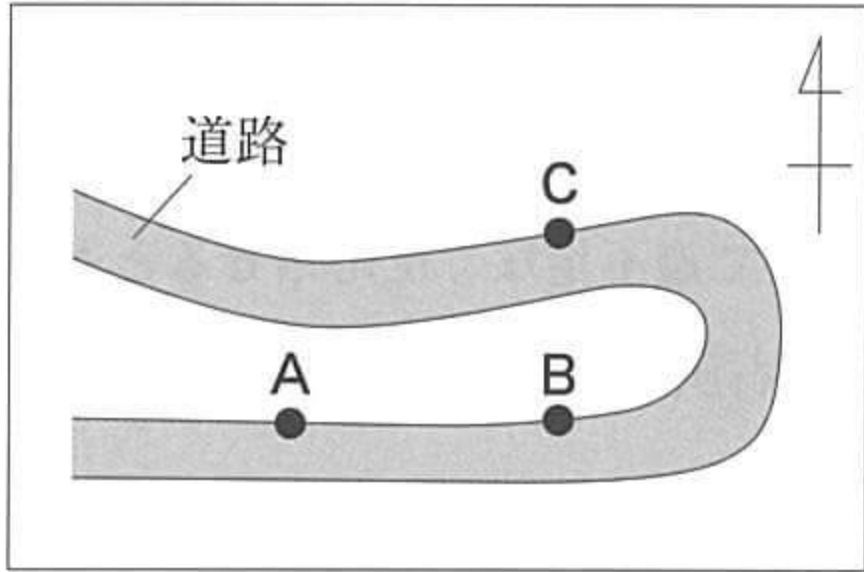


図2

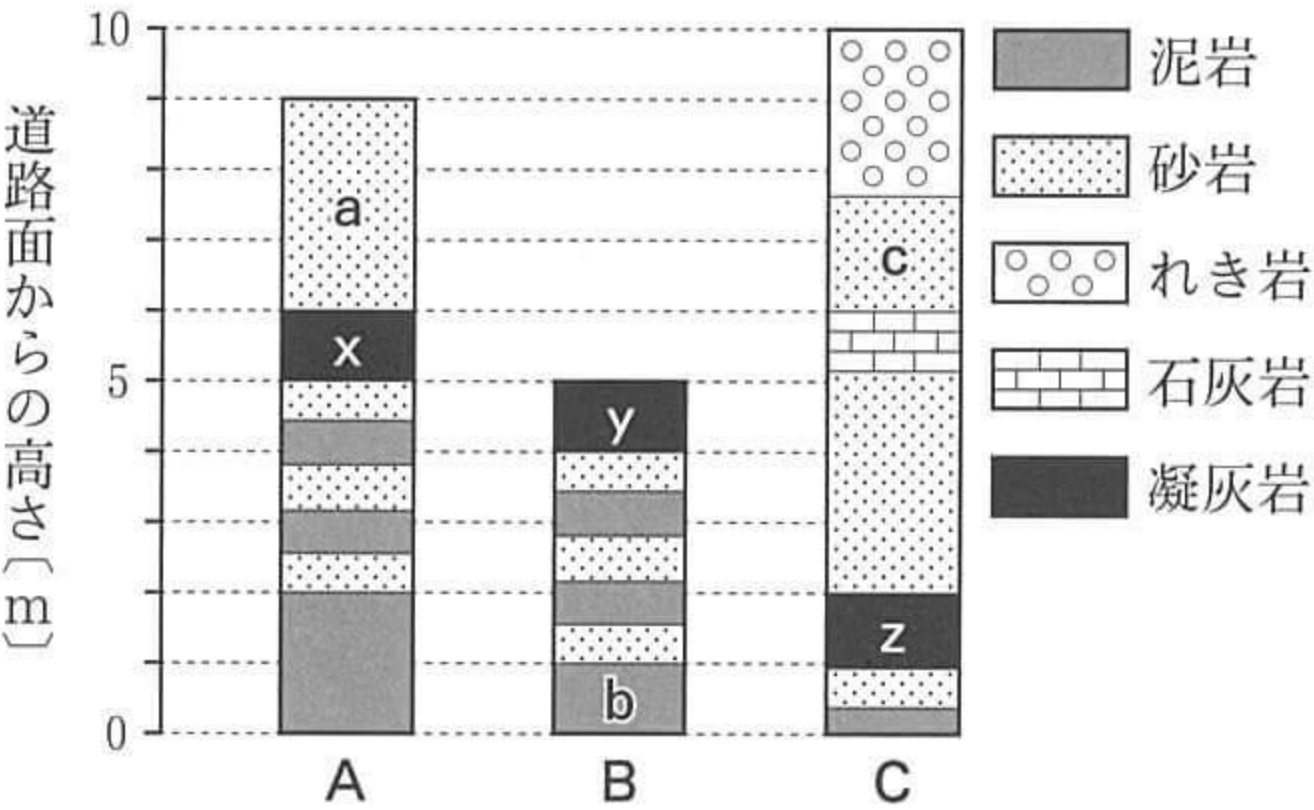


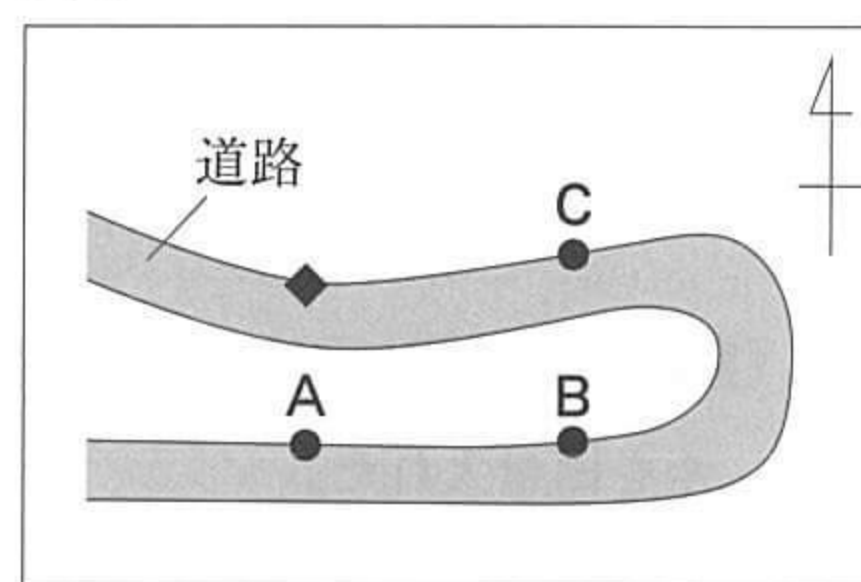
表1

鉱物	あ	い	長石
主な特徴	・ 黒色 ・ 決まった方向に うすくはがれる。	・ 無色か白色 ・ 不規則に割れる。	・ 白色か灰色 ・ 決まった方向に 割れる。

- (1) Cの崖で観察された石灰岩からは、サンゴの化石が見つかった。この化石のように、地層が堆積した当時の環境がわかる化石を何というか、漢字で書きなさい。
- (2) あ, い に当てはまる最も適切なものを次のア～オから1つずつ選び、記号を書きなさい。
〔 ア 石英 イ 黒雲母 ウ 角閃石 エ 輝石 オ カンラン石 〕
- (3) a～cの層を、古い層から順になるように、左から並べて記号を書きなさい。
- (4) xの底面の標高は何 m になるか、整数で求めなさい。
- (5) この地域の地層は、東、西、南、北のどの方位に向かって低くなっているか、x～zの底面の標高を比較して、簡潔に説明しなさい。

- (6) 図3の◆の地点の標高は482 mである。この地点で道路面から10 mの深さまでボーリング調査をしたとき、凝灰岩の層は、どこに見られるか、黒くぬりつぶしなさい。

図3



- II 冬のある日(室温 20℃, 湿度 50%)に, 冷蔵庫で冷やした水を金属製のコップに注ぎ, コップの表面に水滴がつくかつかないかを調べた。コップの中の水温は5℃であった。表2は, 気温と飽和水蒸気量との関係を表している。

- (7) このとき, コップの表面に水滴はつくかつかないか, 1 m^3 の空気にふくまれる水蒸気の質量を求め, その値と飽和水蒸気量とを比較して, 簡潔に説明しなさい。ただし, 1 m^3 の空気にふくまれる水蒸気の質量は, 小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めるものとする。また, コップの表面付近の空気の温度は, コップの中の水温と同じである。

表2

気温 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m ³]
0	4.8
5	6.8
10	9.4
15	12.8
20	17.3

【問 4】 各問いに答えなさい。

I 電熱線の発熱について調べた。ただし、電熱線以外には回路に抵抗はなく、電熱線で発生した熱はすべて水の温度上昇に使われるものとする。

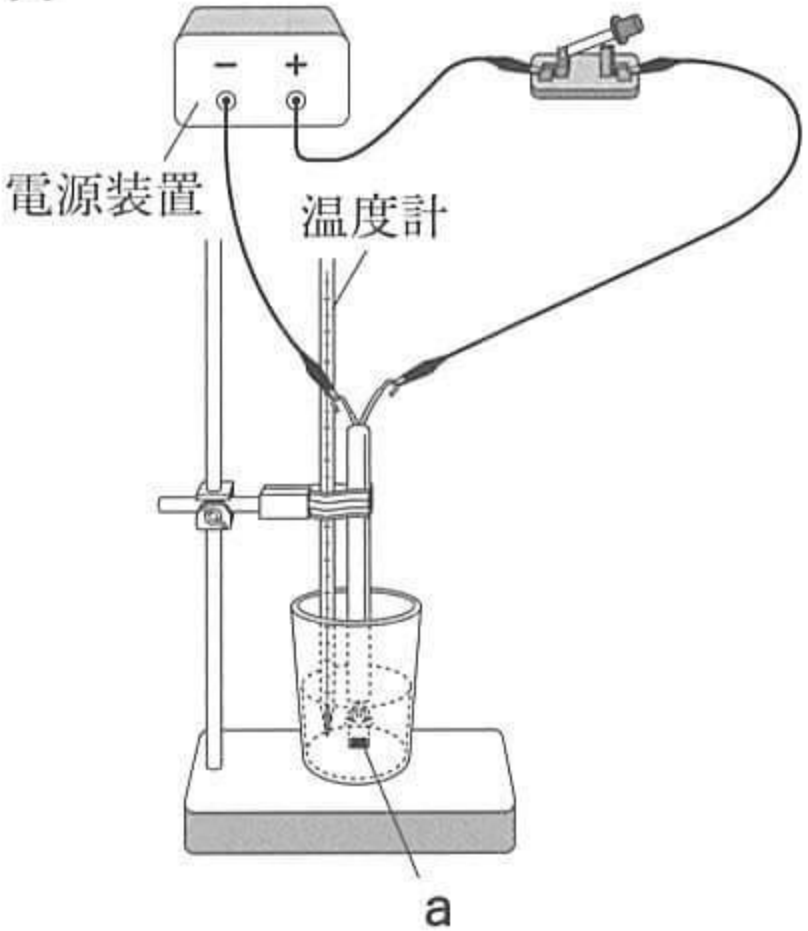
〔実験〕① 発泡ポリスチレンの同じカップを6個用意し、それぞれのカップに室温と同じ温度の水を同量入れた。

② 6 V-6 W の電熱線 a と 6 V-18 W の電熱線 b で、図1の回路A～Dをつくり、6.0 V の電圧を加え、電熱線に加わる電圧の値と流れる電流の値を記録した。ただし、図1では、電流計、電圧計は省略している。

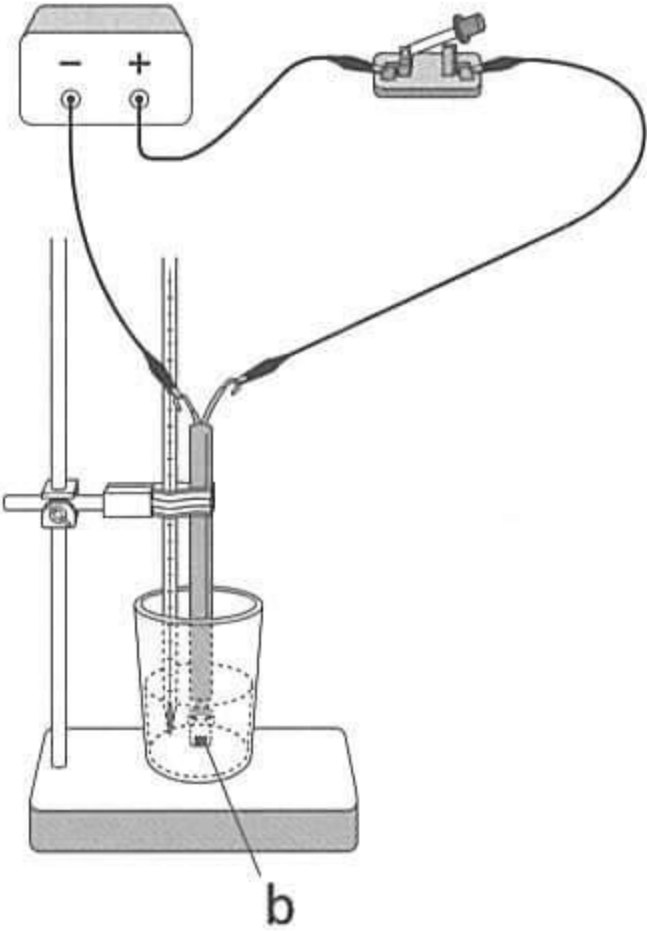
③ カップの中の水をときどきかき混ぜながら、10 分後に水温を測定した。表は、A、Bのみの結果である。

図 1

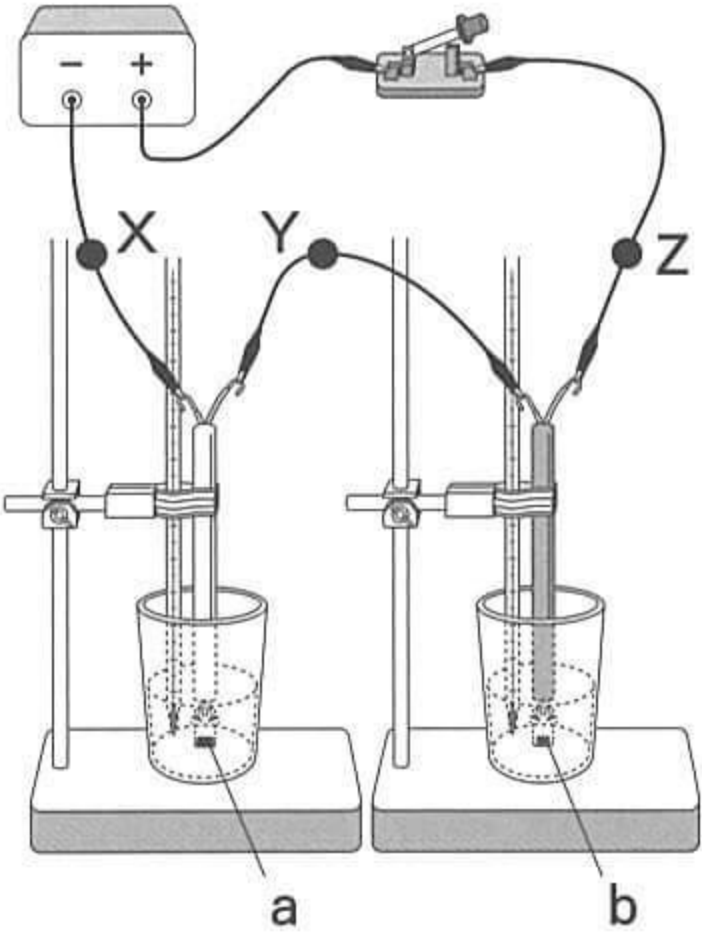
A



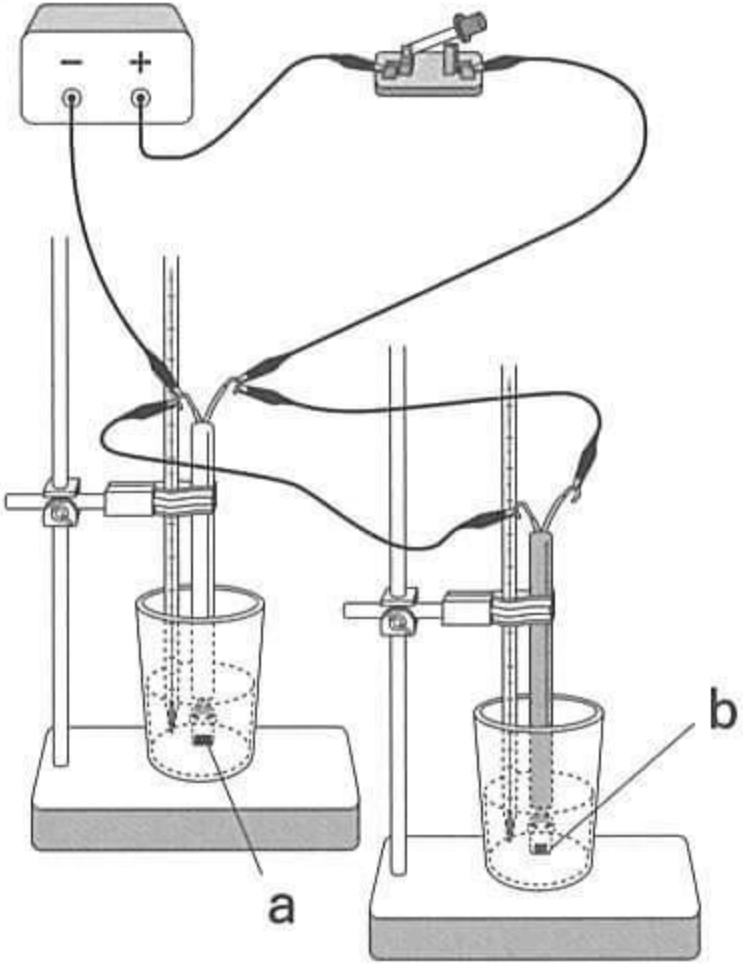
B



C



D



表

	電圧[V]	電流[A]	開始前の水温[°C]	10 分後の水温[°C]
A	6.0	1.0	18.5	25.5
B	6.0	3.0	18.5	39.5

- (1) Bにおけるbの抵抗の値は何 Ω か、小数第1位まで求めなさい。
- (2) 表をもとに、電熱線における電流、電圧と10分間の発熱量との関係についてまとめた。次の文の下線部ア～ウで、誤りがあるものを1つ選び、記号を書きなさい。

a, bに同じ大きさの電圧を加えたとき、aより抵抗のア小さいbに大きな電流が流れたため、bの電力の方がイ大きくなり、発熱量はウ小さくなった。

- (3) Cで、a, bの電力を調べた。
- i X点, Y点, Z点を流れる電流の値を、順にx[A], y[A], z[A]としたとき、それらはどのような関係になるか、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 $x = y = z$ イ $x > y > z$ ウ $z > y > x$ エ $y > z > x$]
- ii aの電力の方がbより大きかった。その理由を、電流、抵抗、電圧にふれて、簡潔に書きなさい。
- (4) Dで、10分間電流を流したとき、回路中の電熱線全体で消費された電力量は何Jか、整数で求めなさい。
- (5) 回路中の電熱線全体で消費された電力が最も小さい回路はどれか、適切なものをA～Dから1つ選び、記号を書きなさい。
- (6) 交流100Vの電圧が加わっている家庭において、コンセントに、100V-1350Wのホットプレート、100V-1200Wのドライヤー、100V-1000Wのアイロンの3つだけを同時に接続して使用するとき、この家庭に流れこむ電流は最大で何Aと考えられるか、小数第1位まで求めなさい。

- II おんさをたたいたときの音による振動を、オシロスコープで測定した。2つのおんさE, Fをたたくと、順に図2, 図3のように表示された。ただし、図2と図3の目盛りのとり方は等しく、上下方向は振動のはばを、左右方向は時間経過を表している。

図2

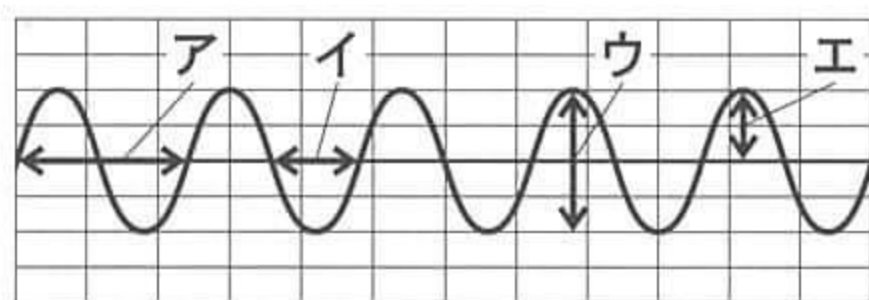
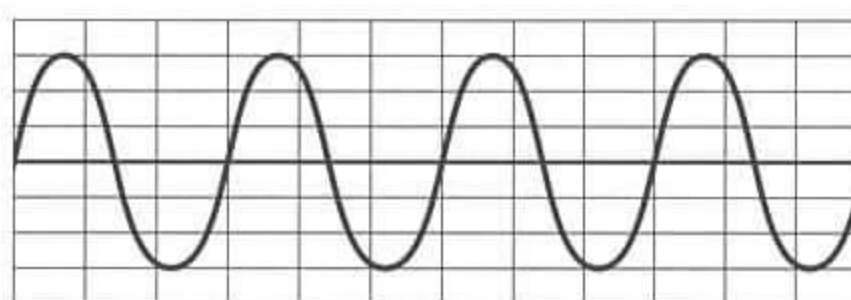


図3



- (7) 振幅を表す矢印はどれか、適切なものを図2のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。
- (8) Eの音と比べて、Fの音の大小と高低はどのようなであったか、振幅と振動数にふれて、簡潔に説明しなさい。