

平成 31 年 度

群馬県公立高等学校

入学者選抜学力検査問題

理 科

(後期選抜)

注 意 事 項

- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題用紙を開かないこと。
- 2 解答は、全て、解答用紙に記入すること。
- 3 「やめなさい。」の指示があったら、直ちに筆記用具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置くこと。
- 4 問題は、1 ページから 7 ページまであります。
- 5 解答用紙の、小計の欄には何も書かないこと。

1 次の(1)~(8)の問いに答えなさい。

(1) アブラナの花のつくりを調べ、外側についているものから順に並べたとき、次の①~③に当てはまるものを、下のア~ウからそれぞれ選びなさい。

① → ② → ③ → めしべ

ア 花弁 イ おしべ ウ がく

(2) 静脈にはところどころに弁がある。その弁のはたらきを、簡潔に書きなさい。

(3) 地震計で記録される地震の揺れには、初めの小さな揺れと後に続く大きな揺れの2つがある。初めの揺れを初期微動というのに対し、後に続く大きな揺れを何というか、書きなさい。

(4) 右の図は、温帯低気圧にともなう前線を示したものである。次の文中の①~③に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、下のア~エから選びなさい。



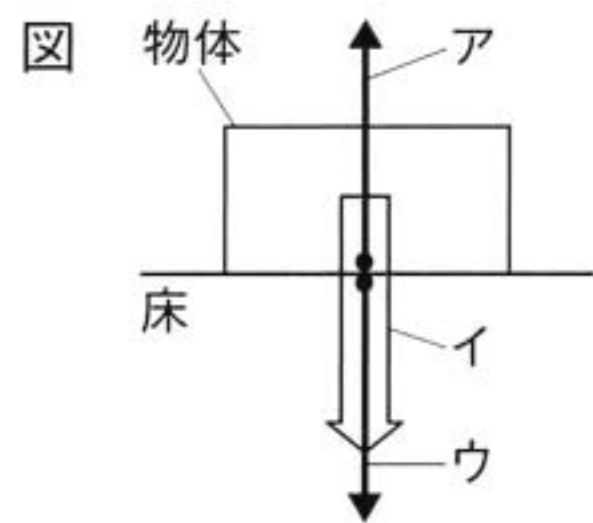
Aが示す①前線では、②が③を押し上げている。

ア [① 温暖 ② 暖気 ③ 寒気] イ [① 温暖 ② 寒気 ③ 暖気]
 ウ [① 寒冷 ② 暖気 ③ 寒気] エ [① 寒冷 ② 寒気 ③ 暖気]

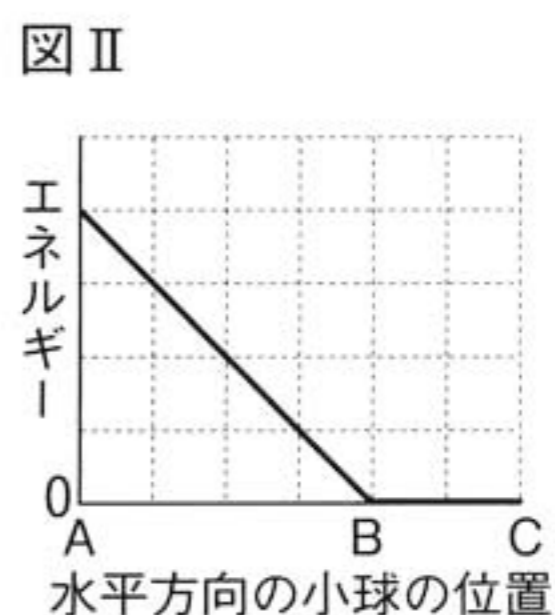
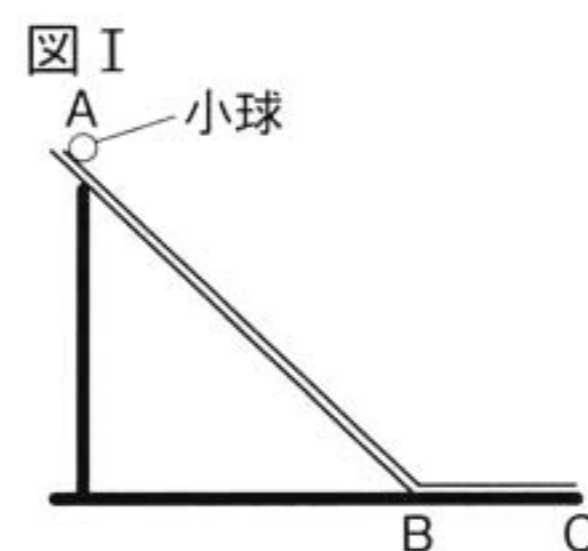
(5) 水素と酸素が化合して水が生成する化学変化を表す化学反応式を書きなさい。

(6) 銅0.8gを空气中で加熱し、完全に酸素と反応させると1.0gの酸化物が生じた。銅2.0gを空气中で加熱し、完全に反応させたとき、反応する酸素の質量はいくらか、書きなさい。

(7) 右の図は、水平な床の上に置かれた物体にはたらいっている力を示したものである。このとき、つり合いの関係にある2つの力を、図のア~ウから選びなさい。なお、アは「床が物体を押し力」、イは「物体にはたらく重力」、ウは「物体が床を押し力」を示している。



(8) 図Iのような装置を作り、Aの位置で小球を静かに放した。図IIのグラフは、このときの小球がもつ位置エネルギーの変化を表したものである。AC間における小球がもつ力学的エネルギーの変化を表したグラフをかきなさい。

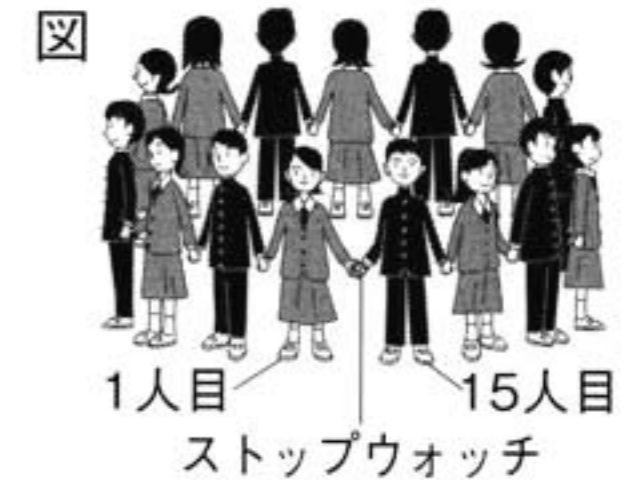


※摩擦や空気の抵抗、小球の大きさは考えないものとする。

2 次のA～Dの問いに答えなさい。

A 刺激に対するヒトの反応について調べるために、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

[実験] 図のように、15人が輪になって手をつなぐ。1人目がストップウォッチのスタートボタンを押すと同時に、もう一方の手で隣の人の手を握る。2人目以降、手を握られた人は、すぐに次の人の手を握る。15人目は手を握られたら、すぐにもう一方の手でストップウォッチのストップボタンを押し、2人目以降の反応にかかる時間を測定する。これを3回繰り返す。表は、測定した結果をまとめたものである。



- (1) 皮ふのように、刺激を受け取る器官を何というか、書きなさい。
 (2) 次の文は、実験結果についてまとめたものである。文中の①、②に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。

表

回数	1回目	2回目	3回目
時間[秒]	3.41	3.38	3.29

表から、3回の測定時間の平均値を算出すると①秒となる。このことから、1人当たりの反応にかかるおよその時間は、②秒となることが分かった。

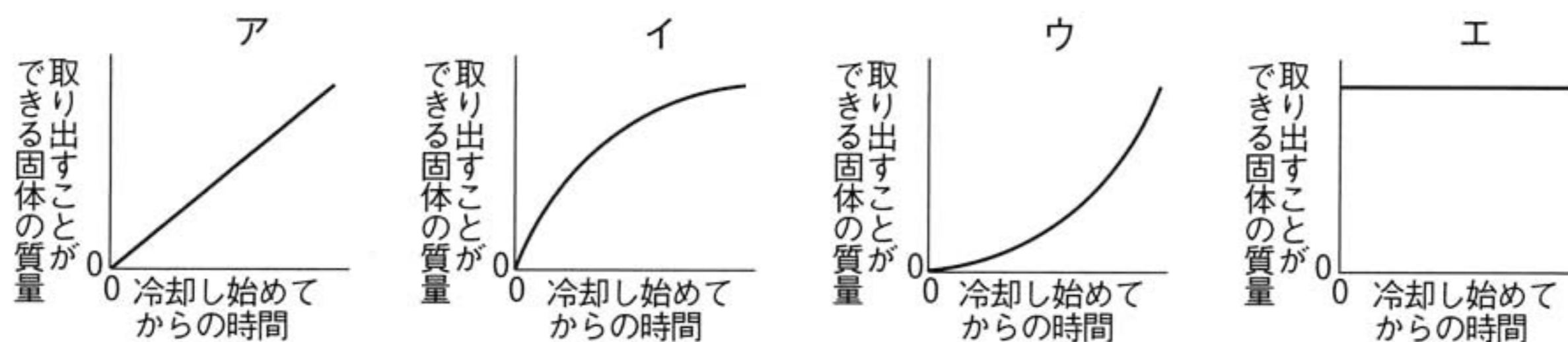
- (3) 下線部のような、ヒトが意識して起こす反応について、皮ふが刺激を受け取ってから、筋肉が反応するまでに信号が伝わる経路として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。
- ア 皮ふ → せきずい → 筋肉
 イ 皮ふ → せきずい → 脳 → 筋肉
 ウ 皮ふ → 脳 → せきずい → 筋肉
 エ 皮ふ → せきずい → 脳 → せきずい → 筋肉

B ある物質を水に溶かし、その水溶液を冷却することによって、溶けている物質を再び固体として取り出す実験を行った。表は、各温度での水100 g 当たり溶かすことのできる各物質の質量を示したものである。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

表

水の温度[°C]	20	40	60	80
硝酸カリウム[g]	31.6	63.9	109.2	168.8
塩化ナトリウム[g]	35.8	36.3	37.1	38.0
ミョウバン[g]	11.4	23.1	57.3	320.7

- (1) この実験で行ったように、一度水に溶かした物質を再び固体として取り出すことを何というか、書きなさい。
 (2) 80°Cの水200 gに硝酸カリウムを溶かして飽和水溶液を作り、40°Cまで冷却した場合、再び取り出すことができる固体の質量はいくらか、書きなさい。
 (3) 塩化ナトリウムの飽和水溶液を冷却した場合には、固体をわずかしかり取り出すことができなかった。その理由を、簡潔に書きなさい。
 (4) 80°Cのミョウバンの飽和水溶液を20°Cまでゆっくりと冷却した場合の、冷却し始めてからの時間と、取り出すことができる固体の質量の関係を表したグラフとして最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。ただし、水溶液を80°Cから冷却し始めたときの時間を0とし、一定の時間に温度が一定の割合で低下するように冷却したものとする。

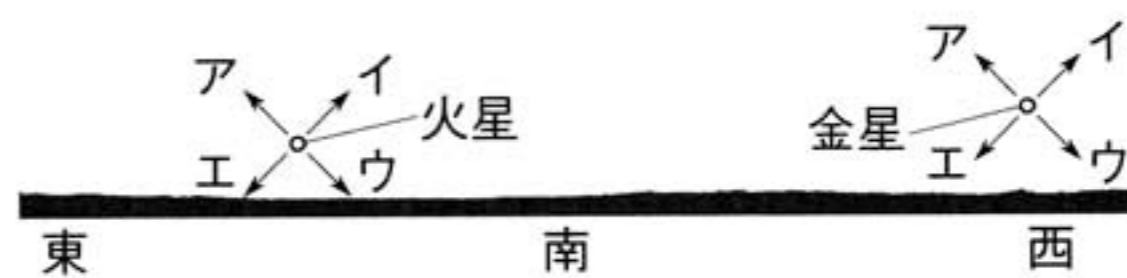


C 群馬県のある地点で、7月中旬の午後8時に火星と金星を観測したところ、火星が南東の空に、金星が西の空に見えた。図Iは観測した際のそれぞれの見えた位置を、図IIは金星、地球、火星のそれぞれの公転軌道と観測した日の地球の位置を、それぞれ模式的に示したものである。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 地球型惑星を、次のア～エから全て選びなさい。図I

ア 火星 イ 水星 ウ 木星 エ 金星

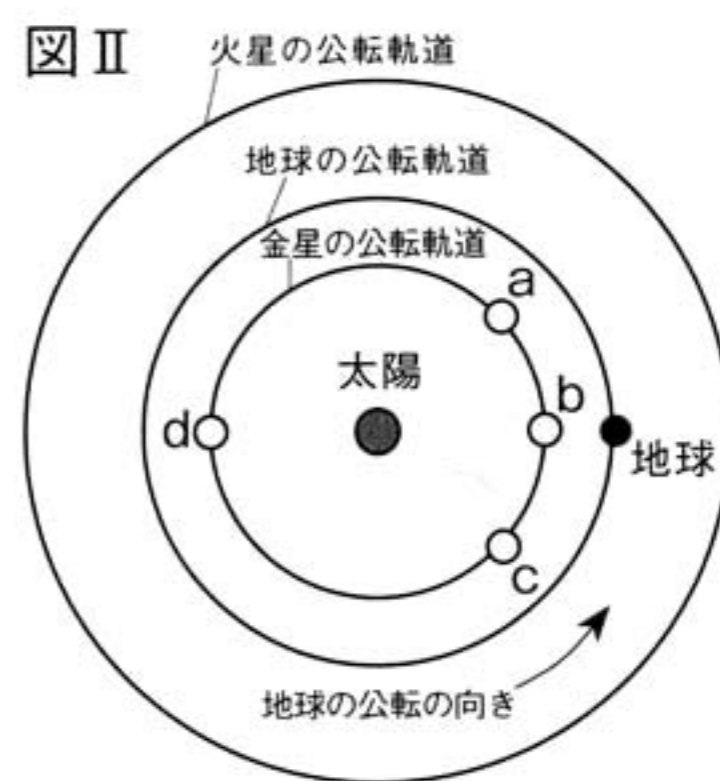
(2) 同じ日の午後9時にもう一度観測したところ、火星と金星の見える位置が移動していた。火星と金星の見える位置は、図Iのア～エのどの方向に移動していたか、最も適切なものをそれぞれ選びなさい。



(3) この日の金星の位置として最も適切なものを、図IIのa～dから選びなさい。

(4) 地球と火星が最も接近した日の、群馬県における火星の見え方として最も適切なものを、図IIを参考にして、次のア～エから選びなさい。

ア 夕方に西の空に見える。 イ 真夜中に真南の空に見える。
ウ 真夜中に東の空に見える。 エ 夕方に真南の空に見える。



D 光の進み方を調べるために、次の実験を行った。後の(1), (2)の問いに答えなさい。

[実験]

図Iのように、茶わんの底に硬貨を置き、点Oから茶わんの中を見たところ、硬貨は見え、茶わんの内側の点O'が見えた。次に、茶わんの中に水を入れながら、点Oから茶わんの中を見たところ、図IIの水面の高さまで水を入れたとき、硬貨の点Aが初めて見えた。

なお、図の点線は、水を入れる前に点Oから茶わんの中を見たときに見えた点O'と、点Oを結んだ直線を示している。

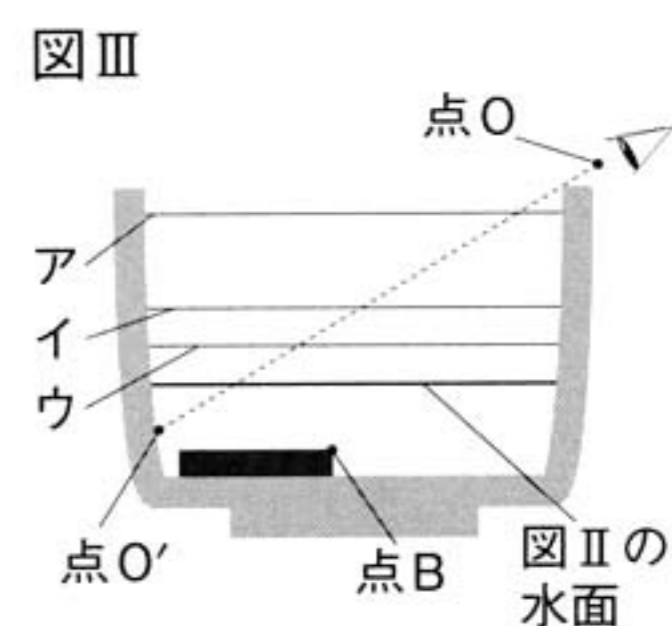
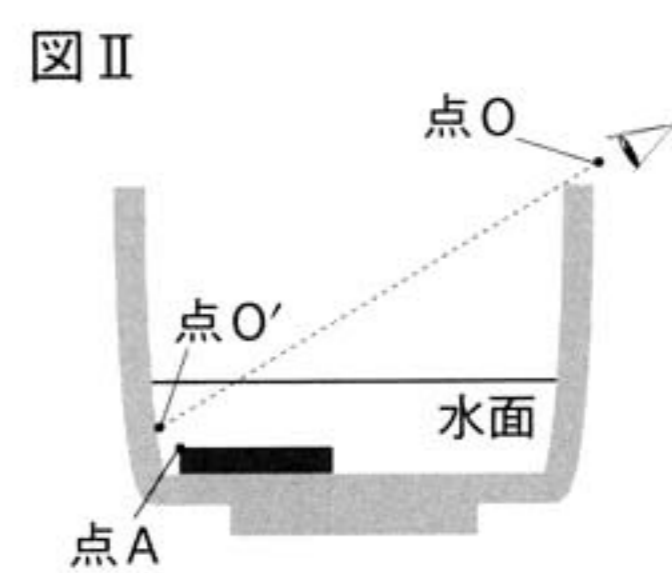
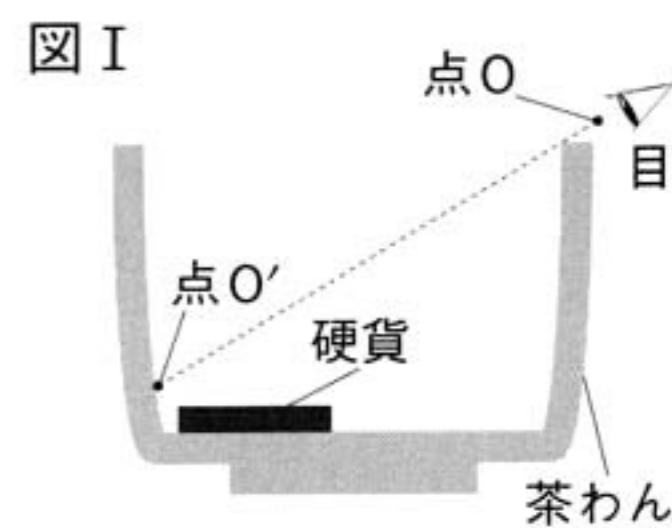
(1) 光が水中から空気中へ進むときの、入射角と屈折角の大きさの関係として適切なものを、次のア～ウから選びなさい。

ア 入射角 < 屈折角 イ 入射角 = 屈折角 ウ 入射角 > 屈折角

(2) 次の①, ②の問いに答えなさい。

① 図IIで、硬貨の点Aから出た光が点Oまで進む道筋を、かきなさい。

② 図IIからさらに水を入れた場合、硬貨の点Bが初めて見えるときの水面の高さとして最も適切なものを、図IIIのア～ウから選びなさい。

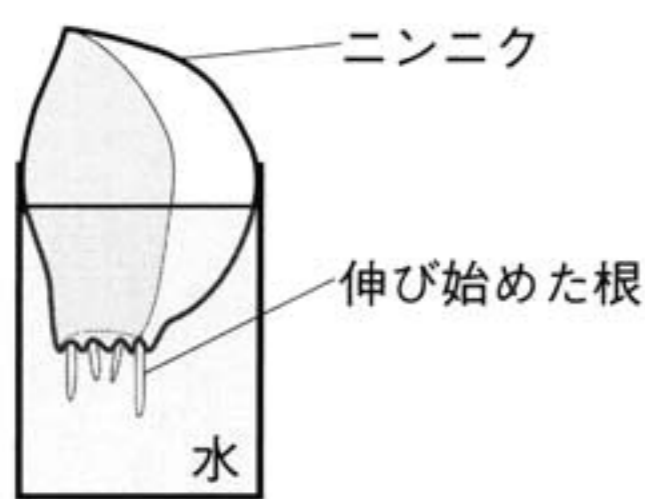


3 植物の根の成長について調べるために、次の実験を行った。後の(1)~(4)の問いに答えなさい。

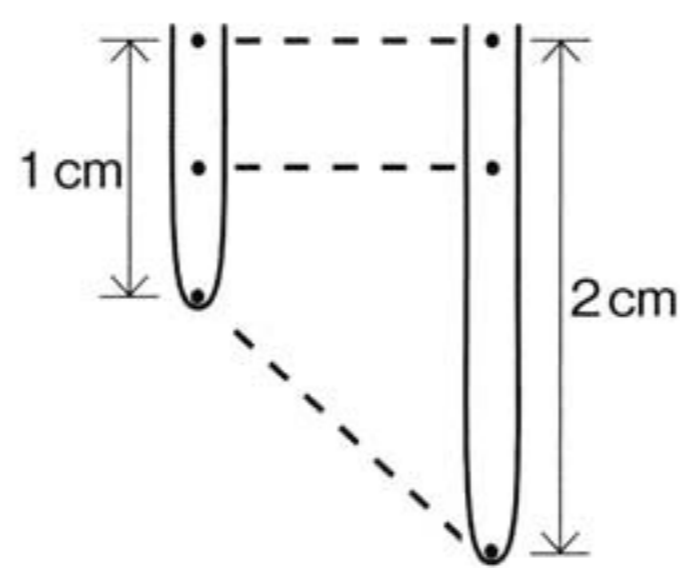
[実験]

図Iのように、ニンニク1片を水につけておくと根が伸び始めた。伸びた根の1つに、先端から1cmの間に同じ間隔で印を3つ付け、ニンニクを再び水につけたところ、1日後、根は1cm伸びていた。図IIは、このときの様子を示したものである。伸びた根を根元から切り、60℃のうすい塩酸に入れ、数分間温めた。この根をスライドガラス上に取り出し、図IIIのように、3つの部分X、Y、Zをそれぞれ1mmずつ切り出した。X、Y、Zを別々のスライドガラスにのせ、染色液を1滴たらして10分間置いた。その後、カバーガラスとろ紙をのせ、押しつぶしたものを顕微鏡で観察した。表は、全て同じ倍率で観察した際の細胞のスケッチである。

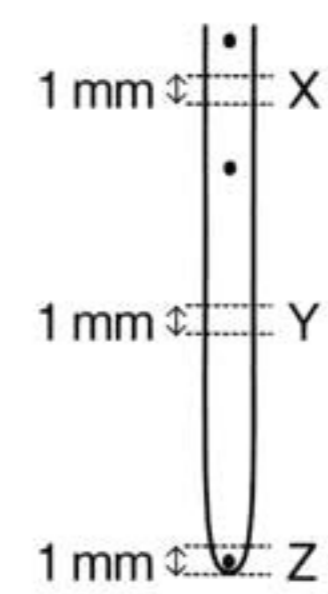
図I



図II



図III



表



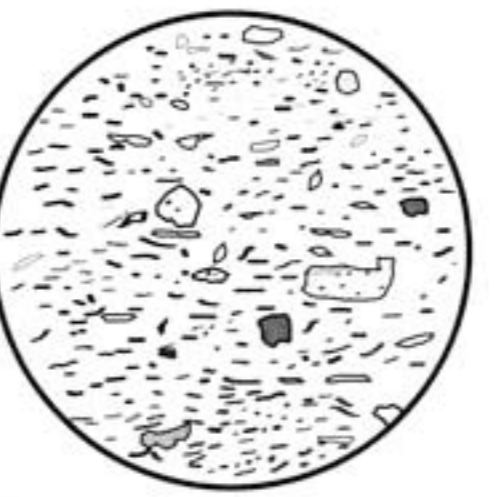
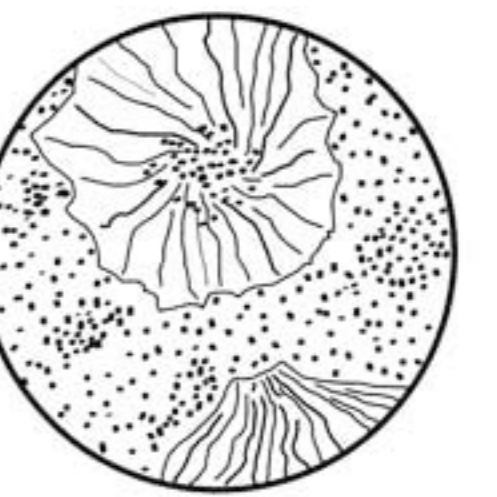
X	Y	Z

- 実験で、根をうすい塩酸に入れて温めるのは、細胞を観察しやすくするためである。このような操作によって観察しやすくなる理由を、簡潔に書きなさい。
- 表中のa~eを、aを1番目として、細胞分裂の過程に沿って並べなさい。
- 表中のbの細胞の染色体数をnとする。bの細胞がdの過程になったときの染色体数として適切なものを、次のア~エから選びなさい。
ア 0.25n イ 0.5n ウ n エ 2n
- 次の文は、表をもとに、まとめたものである。文中の①には当てはまる語句を、②には当てはまる文を、それぞれ書きなさい。

- 細胞の大きさは、根元に近い部分と比べて、先端に近い部分のほうが①ことが分かる。
- 根元に近い部分の細胞の中には染色体を見ることができないが、根の先端に近い部分の細胞の中には染色体が見られる細胞もある。
- これらのことから、根は②ことで成長することが分かる。

4 表は、岩石A～Dを、ルーペを使って観察し、その結果をまとめたものである。後の(1)～(4)の問いに答えなさい。

表

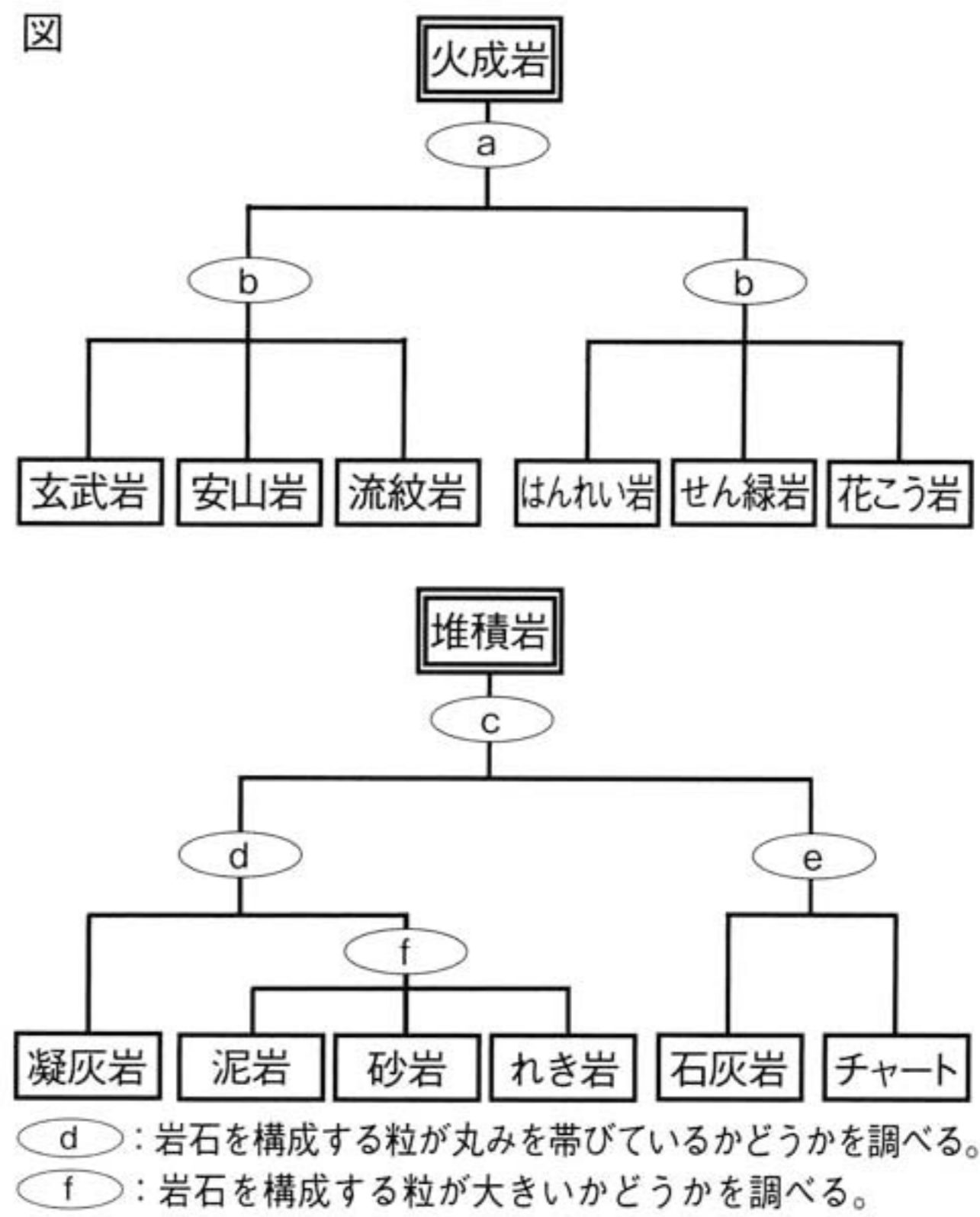
岩石	A	B	C	D
スケッチ				
気づいたこと	全体的に黒っぽく、大きな鉱物どうしが組み合わさっている。	全体的に白っぽく、丸みを帯びた粒が見られる。	全体的に白っぽく、石基や斑晶が見られる。	全体的に白っぽく、化石が見られる。

- (1) 表中の岩石Aについて、
- ① この岩石のつくりを何というか、書きなさい。
 - ② この岩石は、マグマが冷えて固まってできたものである。どのように冷えて固まったと考えられるか、簡潔に書きなさい。

(2) 表中の岩石Bをつくっている粒が丸みを帯びている理由を、簡潔に書きなさい。

(3) 図は、火成岩と堆積岩をいくつかの調べ方をもとに分類したものであり、図中の○a～○fは調べ方を示したものである。

表中の岩石C、Dを調べたところ、岩石Cは流紋岩であり、岩石Dは石灰岩であることが分かった。火成岩のうち流紋岩を区別するための調べ方として、図中の○a、○bに当てはまるものを、また、堆積岩のうち石灰岩を区別するための調べ方として、図中の○c、○eに当てはまるものを、次のア～エからそれぞれ選びなさい。



- ア 無色鉱物の割合が多いかどうかを調べる。
- イ 生物の死がいなどが含まれているかどうかを調べる。
- ウ うすい塩酸をかけて、気体が発生するかどうかを調べる。
- エ 鉱物が、形が分からないほど小さな粒の間に、散らばって見えるかどうかを調べる。

(4) 表中の岩石Dに見られる化石は、サンゴであることが分かった。この岩石が含まれる地層ができた当時、この地域はどのような環境であったと考えられるか、簡潔に書きなさい。

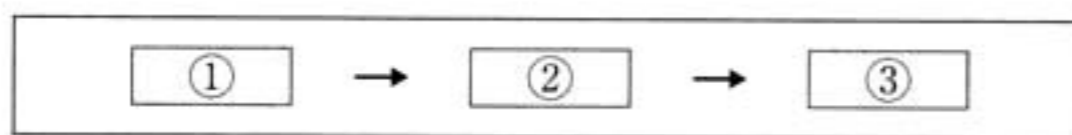
5 酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせたときの反応を調べるために、次の実験を行った。後の(1)~(3)の問いに答えなさい。

[実験]

うすい塩酸 6 cm³をビーカーに入れ、BTB溶液を数滴加えた。次に、こまごめピペットを用いて塩酸と同じ濃度の水酸化ナトリウム水溶液を少しずつビーカーの中に加えていき、加えた体積とビーカー内の水溶液の色の変化を観察すると、6 cm³加えたところで水溶液は緑色になった。その後、水酸化ナトリウム水溶液を水溶液の色の変化がなくなるまで加え続けた。

- (1) 図Iのようなこまごめピペットで水酸化ナトリウム水溶液を吸い取った後に注意すべき点を、こまごめピペットの向きに着目して、簡潔に書きなさい。
- (2) この実験において、水酸化ナトリウム水溶液を加え始めてから加え終えるまでの、ビーカー内の水溶液の色の変化を表すように、次の①~③に当てはまるものを、下のア~ウからそれぞれ選びなさい。

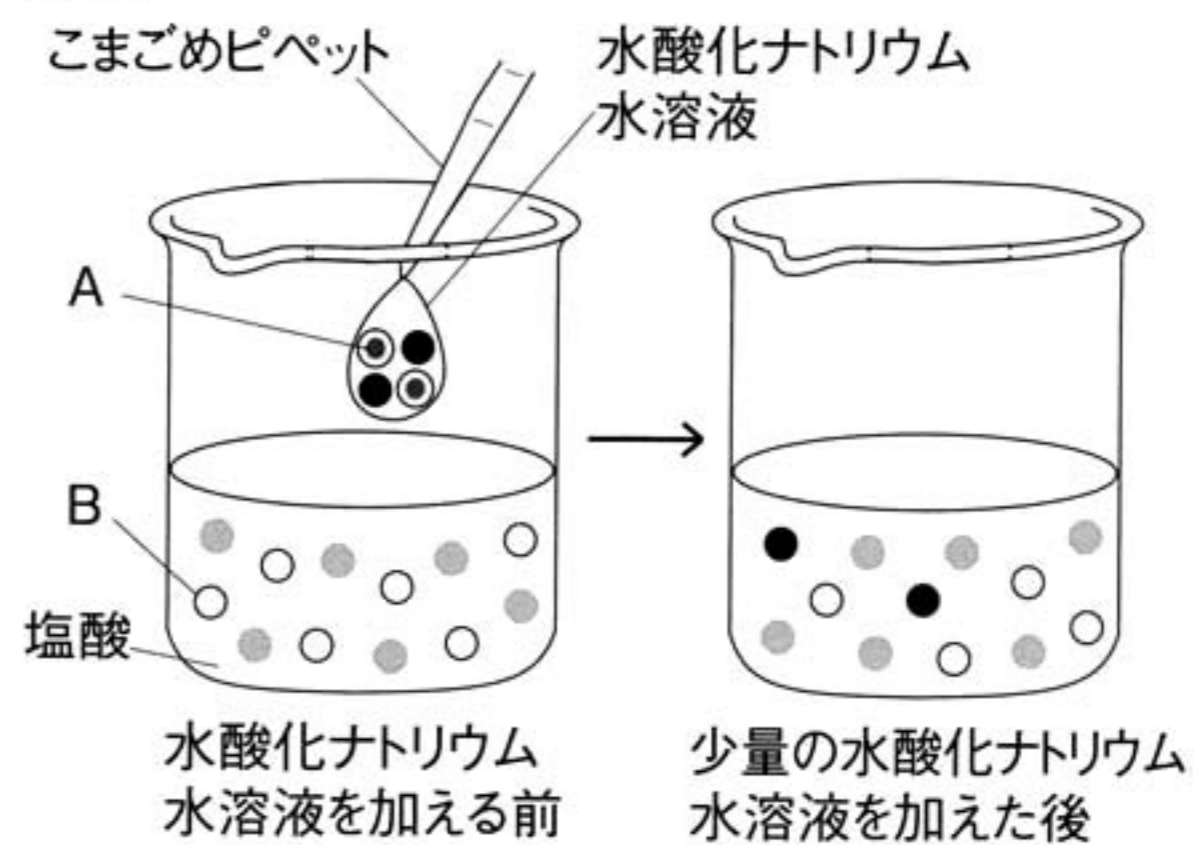
図I



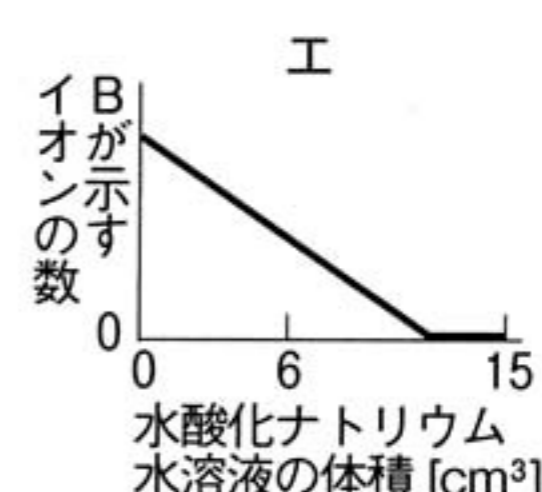
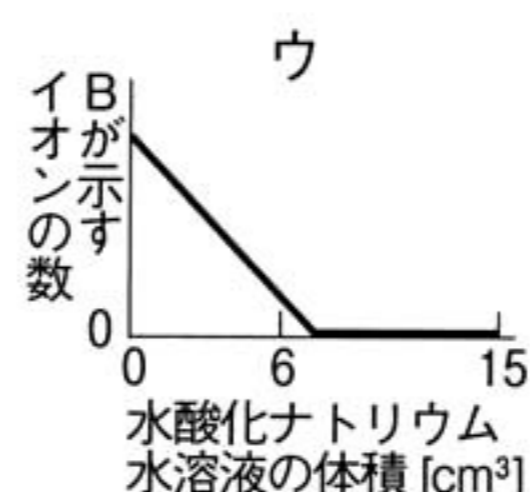
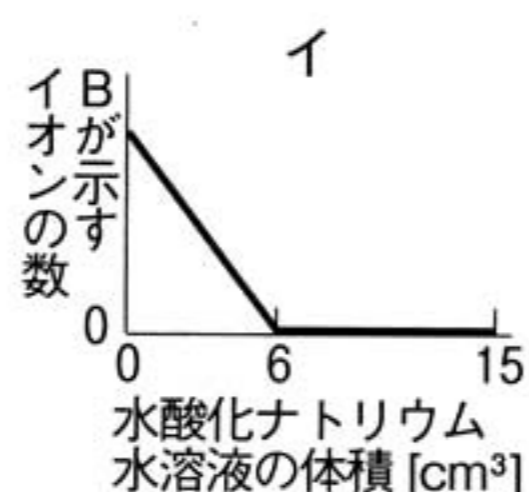
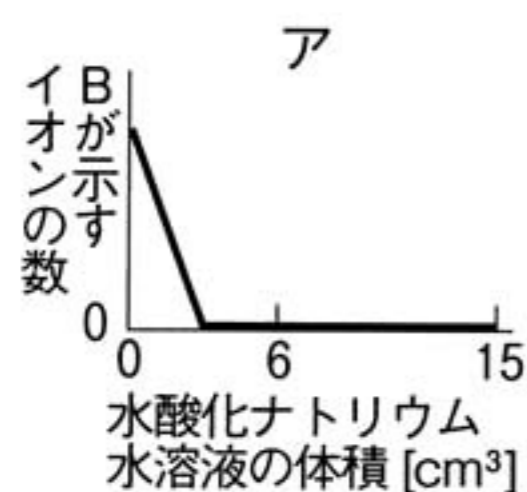
ア 緑色 イ 黄色 ウ 青色

- (3) 図IIは、実験の様子を、塩酸と少量の水酸化ナトリウム水溶液に含まれるイオンのモデルを用いて表したものである。ただし、水酸化ナトリウム水溶液を加える前と後のイオンの個数は、反応した数をもとにかかっている。また、電解質は全て電離し、水は電離していないものとして考えている。次の①~③の問いに答えなさい。

図II



- ① 図IIのAとBが示すイオンのイオン式を、それぞれ書きなさい。
- ② 水酸化ナトリウム水溶液を 9 cm³加えたとき、ビーカーの中に含まれるイオンの総数は何個か、書きなさい。ただし、塩酸 1 cm³に含まれるイオンの総数と水酸化ナトリウム水溶液 1 cm³に含まれるイオンの総数は、それぞれ 2a 個とする。
- ③ 塩酸の濃度と体積は変えずに、水を加えて濃度を $\frac{1}{2}$ 倍にした水酸化ナトリウム水溶液を用いて同じ実験を行ったとする。15 cm³の水酸化ナトリウム水溶液を加えていったときの、加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積とビーカー内のBが示すイオンの数の関係を表すグラフとして最も適切なものを、次のア~エから選びなさい。



6 電熱線の発熱について調べるために、次の実験を行った。後の(1)~(4)の問いに答えなさい。

[実験]

(A) 図Iのような装置で、コップに水を入れてしばらく置いた後、水の温度を測定した。次に、スイッチを入れて電熱線a(6V-8W)に6Vの電圧を加えて、ときどき水をかき混ぜながら、1分ごとに5分までの温度を測定した。

(B) 電熱線aの代わりに電熱線b(6V-4W)を用いて、実験(A)と同様の操作を行った。

(C) 電熱線aの代わりに電熱線c(6V-2W)を用いて、実験(A)と同様の操作を行った。

図IIは、実験(A)~(C)において、電流を流した時間と水の上昇温度の関係を、グラフに表したものである。

(1) 実験(A)の回路図を、次の記号を用いて、かきなさい。



(2) 図IIのグラフから分かることについて、次の①、②の問いに答えなさい。

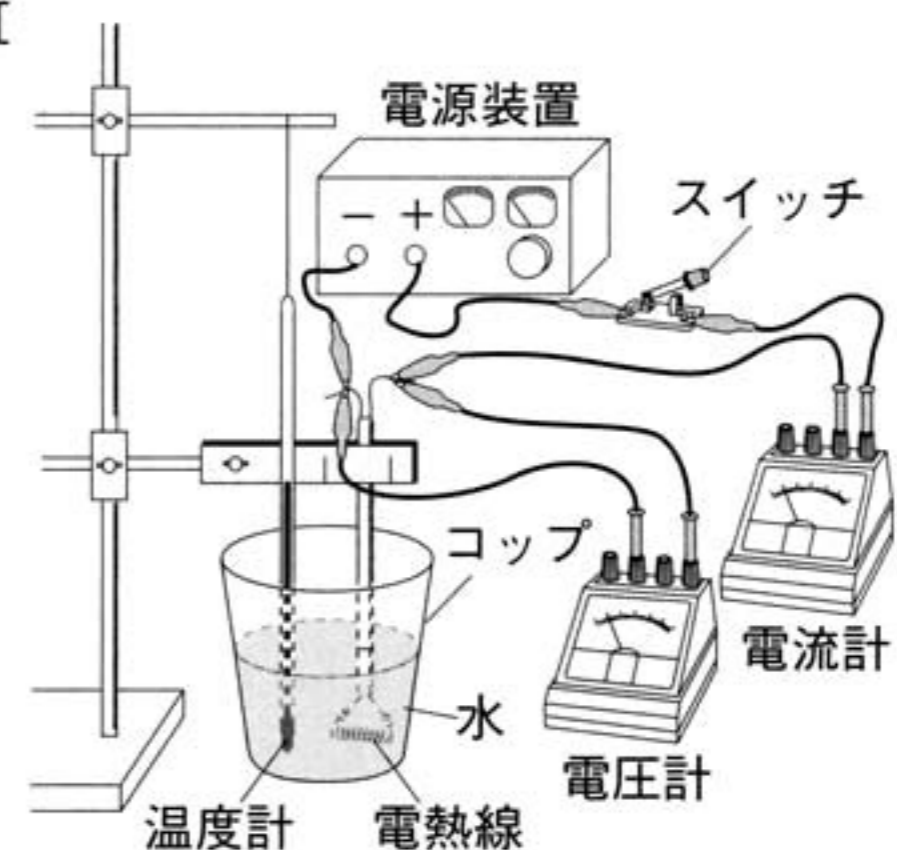
① 1つの電熱線に着目した場合の、電流を流した時間と水の上昇温度の関係について、簡潔に書きなさい。

② 3つの電熱線を比較した場合の、電熱線の消費電力と一定時間における水の上昇温度の関係について、簡潔に書きなさい。

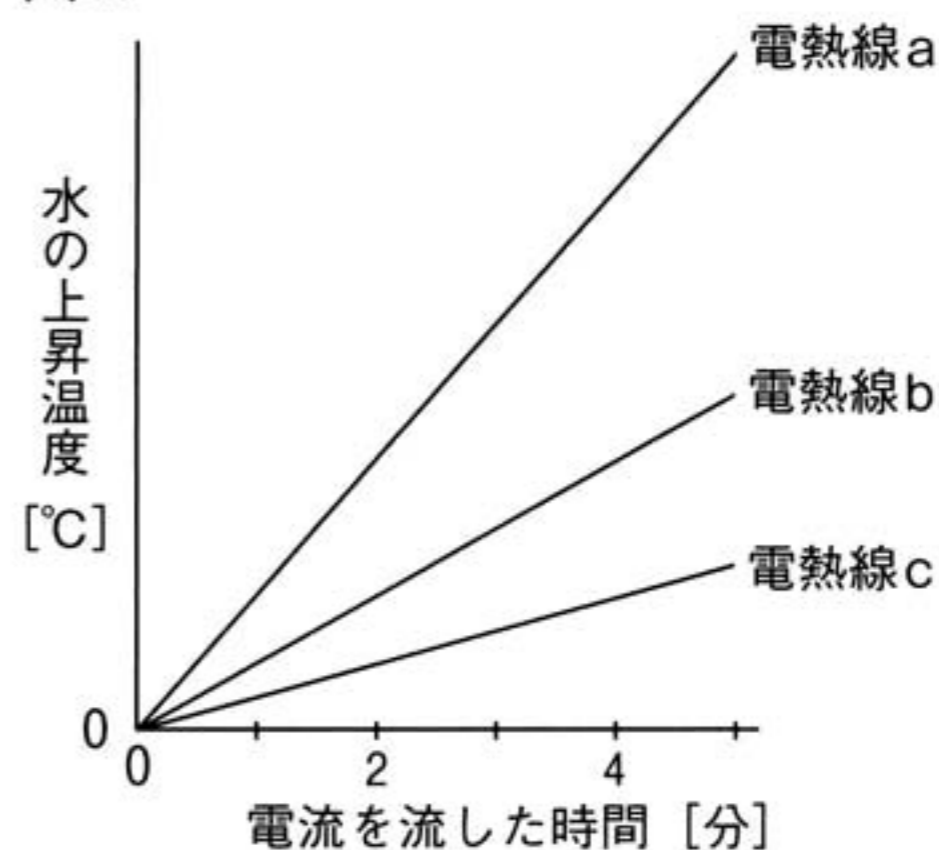
(3) 実験(A)で、電熱線aから5分間に発生する熱量はいくらか、書きなさい。

(4) 実験(A)における電熱線aの代わりに、3つの電熱線a~cのうち2つをつないだものを用いて、実験(A)と同様の操作を行ったところ、図IIIのXのようなグラフとなった。次の文は、2つの電熱線のつなぎ方について、図IIIから分かることをまとめたものである。文中の①、②にはa~cのうち当てはまる記号を書き、③については { } 内のア、イから正しいものを選びなさい。

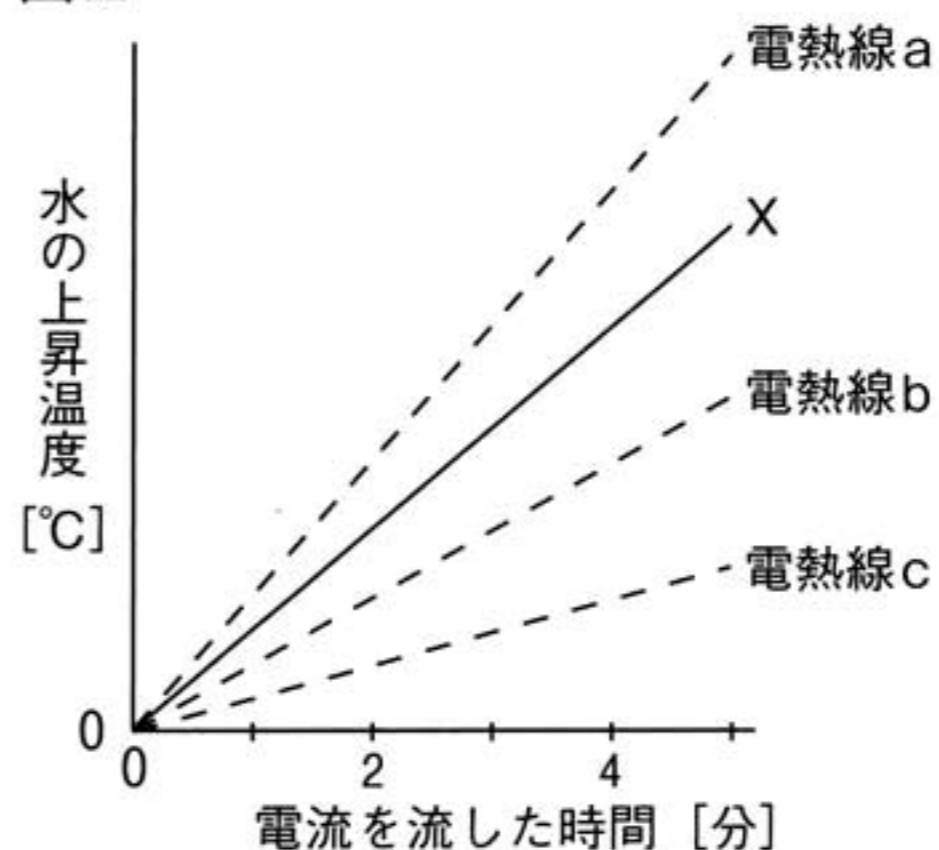
図I



図II



図III



図IIIのグラフの傾きから、電熱線①と電熱線②を③ {ア 直列 イ 並列} につないだことが分かる。