

受験 番号	
----------	--

令和 6 年度

# 公立高等学校入学者選抜

## 学力検査

## 理 科

(第 5 時 14:10~15:00)

### 注 意

- 1 「始め」の合図があるまで、開いてはいけません。
- 2 解答用紙は、この表紙の裏面になります。
- 3 「始め」の合図があったら、この表紙を取り外し、表裏それぞれの面に受験番号を記入してから、解答用紙が表になるように折り返しなさい。
- 4 問題は、8 ページまであります。
- 5 問題は、第一問から第五問まであります。
- 6 答えは、全て解答用紙に書き入れなさい。
- 7 「やめ」の合図で、すぐ鉛筆をおきなさい。

令和 6 年度  
公立高等学校入学者選抜学力検査問題  
理 科

第一問 次の1～3の問いに答えなさい。

1 図1のように、悟さんは学校の廊下で、友人の春樹さんの姿を見て、春樹さんに手をあげてあいさつをしました。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

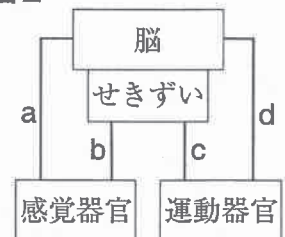


- (1) 悟さんが、春樹さんの姿を見て、手をあげたように、刺激に対して意識して起こした反応の例として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 外に出たら肌寒く感じたので、上着を着た。
  - イ 熱いものにふれてしまい、とっさに手を引っこめた。
  - ウ 顔に向かってボールが飛んできたので、思わず目を閉じた。
  - エ 口に食べ物を入れたら、だ液が出た。

- (2) ヒトは、感覚器官である目で光を刺激として受けとっています。目のように、ヒトの感覚器官であるものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 筋肉                      イ 心臓                      ウ 胃                      エ 鼻

(3) 図2は、ヒトの神経を伝わる信号の経路を表した模式図です。図2の中のa～dの実線(——)は、感覚器官や運動器官と、脳やせきずいとをつなぐ神経を表しています。悟さんが、感覚器官である目で春樹さんの姿を見てから、運動器官である手をあげるという反応を起こす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1つ選び、記号で答えなさい。

図2



- ア 感覚器官 → a → 脳 → d → 運動器官
- イ 感覚器官 → b → せきずい → c → 運動器官
- ウ 感覚器官 → a → 脳 → せきずい → c → 運動器官
- エ 感覚器官 → b → せきずい → 脳 → せきずい → c → 運動器官

- 2 恵子さんは、理科の授業で、3種類の白い粉末A、B、Cがそれぞれ何の物質であるかを調べるための実験を行いました。あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。ただし、3種類の粉末A~Cは、塩化ナトリウム、デンプン、ショ糖のいずれかです。

〔実験〕

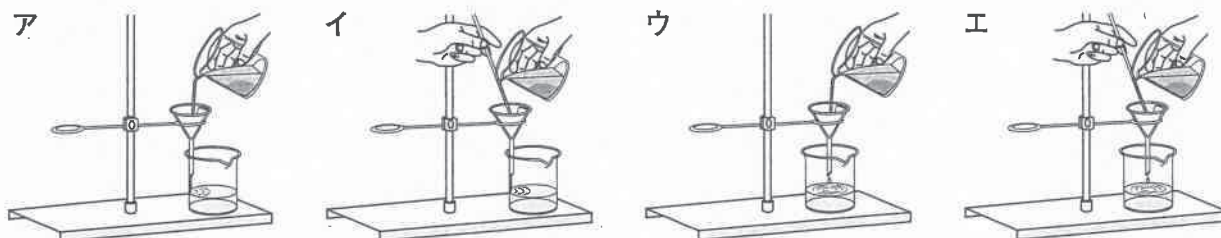
- ① 粉末A~Cを、それぞれ別のアルミニウムはくの皿にとり、ガスバーナーで加熱したときのようなすを観察した。
- ② 粉末A~Cを10gずつはかりとり、それぞれ別のビーカーに入れ、各ビーカーに50cm<sup>3</sup>の水を加えて、よくかき混ぜたときのようなすを観察した。
- ③ ①と②の結果を、表にまとめた。

表

	粉末A	粉末B	粉末C
加熱したときのようなす	燃えて炭になった	変わらなかった	とけたあと燃えて炭になった
水を加え、よくかき混ぜたときのようなす	とけなかった	全てとけた	全てとけた

- (1) ①で、粉末Aや粉末Cを加熱すると炭になったのは、粉末Aや粉末Cに炭素がふくまれていたからです。粉末Aや粉末Cのように、炭素をふくむ物質を何というか、答えなさい。

- (2) ②で、恵子さんは、粉末が水にとけなかった場合に、ろ過で粉末と水を分けようと考えました。ろ過のしかたを表した図として、最も適切なものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。



- (3) 恵子さんは、表をもとに、粉末Bと粉末Cが何の物質であるかを考えました。粉末Bと粉末Cの物質の組み合わせとして、最も適切なものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| ア 粉末B - デンプン    | 粉末C - 塩化ナトリウム |
| イ 粉末B - デンプン    | 粉末C - ショ糖     |
| ウ 粉末B - 塩化ナトリウム | 粉末C - デンプン    |
| エ 粉末B - 塩化ナトリウム | 粉末C - ショ糖     |

3 夏のある日の夕方、図3の宮城県内のA地点にある建物の中にいた 図3

志穂さんは、雷の音がくり返し聞こえてきたので、窓の外を見たところ、南西の方角に雷の光を発する積乱雲が見えました。次の(1)~(4)の問いに答えなさい。



(1) 積乱雲などの雲は、空気が冷やされて空気中にふくむことのできる最大質量をこえた水蒸気が水滴などになり発生します。1 m<sup>3</sup>の空気がふくむことのできる、水蒸気の最大質量を何というか、答えなさい。

(2) 積乱雲の発達のかたと積乱雲をもたらす雨の降り方について述べた次の文の内容が正しくなるように、①のア、イ、②のウ、エからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

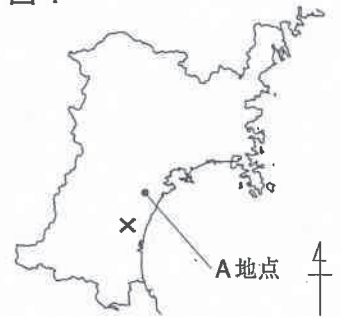
積乱雲は、あたたかい空気が① (ア ゆっくりと イ 急激に) おし上げられ、強い上昇気流が生じることで発達し、② (ウ 強い エ 弱い) 雨が短時間に降ることが多い。

(3) 雷のように、たまった電気が一瞬で流れ出したり、空間を移動したりする現象を何というか、最も適切なものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 放電                      イ 送電                      ウ 帯電                      エ 発電

(4) 志穂さんは、雷の光を発する積乱雲が上空をふく風によって近づ 図4

いてくるかどうかを推測することにしました。はじめに、この積乱雲の現在の位置を、ウェブサイト調べ、図4のように、地図に×とA地点の位置をかきこみました。次に、雷のようすをビデオカメラで撮影し、撮影した動画を用いて、a 雷の光が見えてから雷の音が聞こえるまでの時間を測定したところ、40秒でした。さらに、動画を撮影した15分後に、同じ方法で、雷の光が見えてから雷の音が聞こえるまでの時間を測定したところ、b 30秒でした。次の①~③の問いに答えなさい。



① 雷の光が見えたあとに、雷の音が聞こえる理由を、光の速さと空気中で音の伝わる速さとを比べて、簡潔に述べなさい。

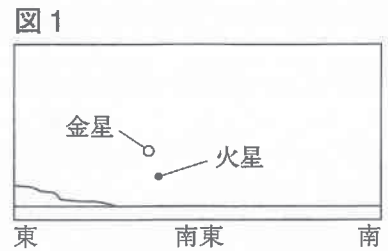
② 下線部 a のとき、A地点から雷が発生しているところまでのおおよその距離として、最も適切なものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、空気中で音の伝わる速さを340m/sとします。

ア 0.9 km                      イ 1.4 km                      ウ 8.5 km                      エ 14 km

③ 志穂さんは、下線部 b の結果から、雷が発生している積乱雲が近づいていることを推測することができました。このとき、上空をふく風の向きとして、最も適切なものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、雷が発生している積乱雲は、上空をふく風によってのみ、動くものとします。

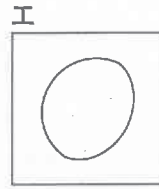
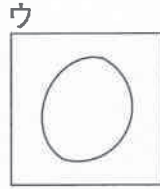
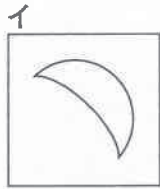
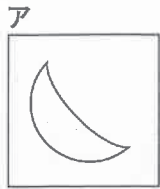
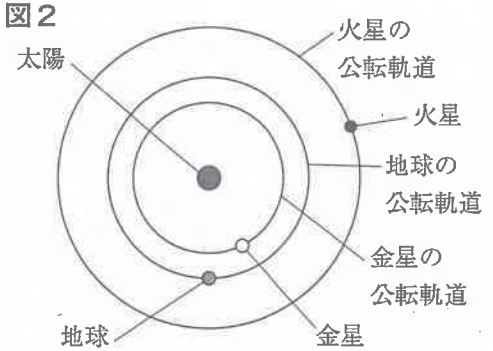
ア 北の風                      イ 東の風                      ウ 南西の風                      エ 北西の風

第二問 ある年の2月22日の午前5時頃、宮城県内のある海岸から金星と火星を肉眼や天体望遠鏡で観察しました。図1は、そのときの金星と火星の位置を記録したものです。図2は、図1のときの北極星側から見た太陽、金星、地球、火星の位置を表したものです。次の1～4の問いに答えなさい。



1 太陽のまわりを決まった軌道で公転している天体のうち、ある程度の大きな質量と大きさをもつ、金星や火星をふくむ太陽系の8つの天体を何というか、答えなさい。

2 図1の金星を、天体望遠鏡を使って観察し、肉眼で観察したときの向きに直して記録したときの金星の形として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

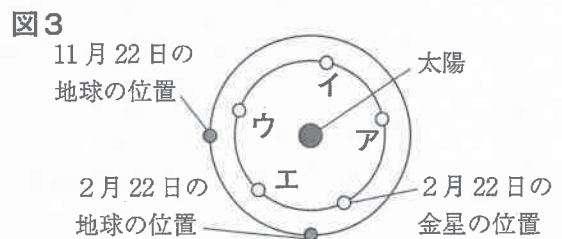


3 図1を記録してから、1時間後に肉眼で見たときの金星と火星の位置について述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

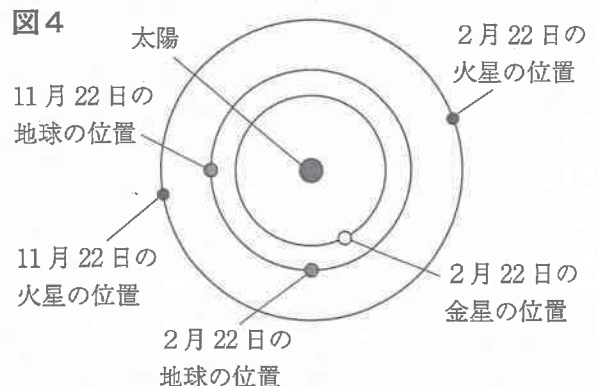
- ア 金星と火星ともに東の方角へ動き、高度が低くなる。
- イ 金星と火星ともに南の方角へ動き、高度が高くなる。
- ウ 金星は東の方角へ動き、高度が低くなり、火星は南の方角へ動き、高度が高くなる。
- エ 金星は南の方角へ動き、高度が高くなり、火星は東の方角へ動き、高度が低くなる。

4 2月22日の9か月後である、11月22日の午前5時頃に、同じ場所で、金星と火星を観察しようとしたのですが、金星は観察できませんでした。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 11月22日の金星の位置として、最も適切なものを、図3のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、地球の公転周期を1年、金星の公転周期を0.62年とします。



(2) 図4は、11月22日の地球と火星の位置を図2に加えたものです。天体望遠鏡を使って、2月22日と同じ倍率で火星を観察したときの火星の見え方について述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



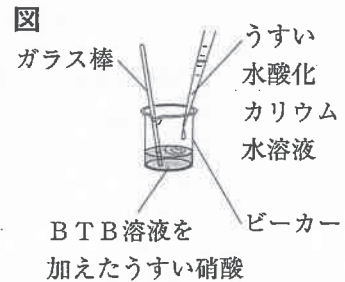
- ア 2月22日に観察したときよりも見かけの大きさが大きくなり、半分以上欠けて見える。
- イ 2月22日に観察したときよりも見かけの大きさが小さくなり、半分以上欠けて見える。
- ウ 2月22日に観察したときよりも見かけの大きさが大きくなり、ほぼ丸い形に見える。
- エ 2月22日に観察したときよりも見かけの大きさが小さくなり、ほぼ丸い形に見える。



第三問 硝酸と水酸化カリウム水溶液の中和について調べた実験Ⅰと、硝酸と水酸化カリウム水溶液の中和で生じる塩である硝酸カリウムの再結晶について調べた実験Ⅱについて、あとの1～5の問いに答えなさい。ただし、BTB溶液を加えたときの水溶液の濃度の変化は考えないものとします。

〔実験Ⅰ〕

- ① うすい硝酸と、うすい水酸化カリウム水溶液を、それぞれ別の試薬びんに用意した。
- ② うすい硝酸が入っている試薬びんから、うすい硝酸を10cm<sup>3</sup>はかりとり、ビーカーに入れ、BTB溶液を数滴加え、よくかき混ぜたところ、水溶液の色は黄色になった。
- ③ 図のように、②のビーカーにうすい水酸化カリウム水溶液を5cm<sup>3</sup>ずつ加え、ガラス棒でよくかき混ぜ、色の変化を調べると、20cm<sup>3</sup>加えたところで、混ぜた水溶液の色が緑色に変化した。
- ④ ③に続けて、うすい水酸化カリウム水溶液を5cm<sup>3</sup>加えたところで、混ぜた水溶液の色が青色に変化した。
- ⑤ ④に続けて、うすい水酸化カリウム水溶液を5cm<sup>3</sup>加えたが、混ぜた水溶液の色は青色から変化しなかった。



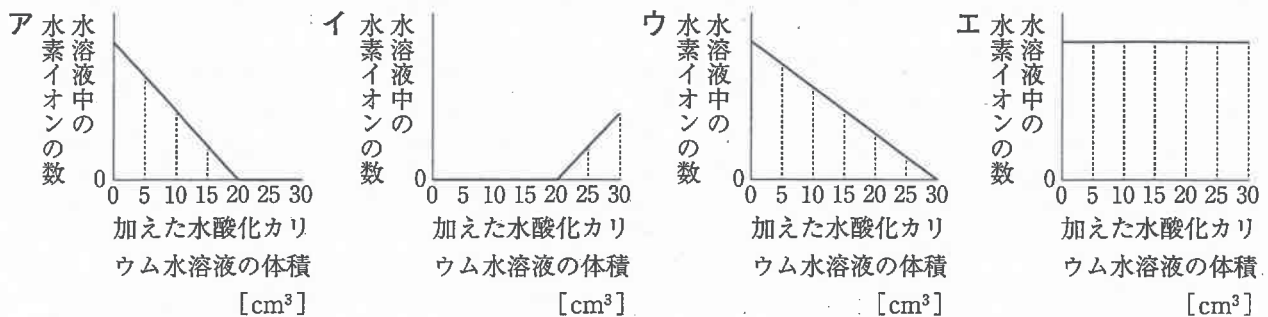
〔実験Ⅱ〕 硝酸カリウムを、40℃の水に全てとかし、硝酸カリウム水溶液をつくった。つくった水溶液の質量をはかったところ、54.0gだった。つくった水溶液から硝酸カリウムを結晶としてとり出すために、水溶液の温度を40℃から0℃に下げたところ、15.5gの結晶が出てきた。

1 実験Ⅰの④で、水溶液の色が青色に変化したことから、水溶液は何性を示しているか、答えなさい。

2 硝酸と水酸化カリウム水溶液の中和を化学反応式で表すとき、次の①にあてはまる化学式を答えなさい。



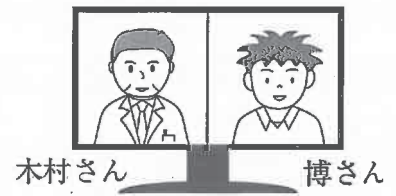
3 実験Ⅰで、硝酸10cm<sup>3</sup>を入れたビーカーに水酸化カリウム水溶液を5cm<sup>3</sup>ずつ加えていき、30cm<sup>3</sup>まで加えたときの「加えた水酸化カリウム水溶液の体積」と「水溶液中の水素イオンの数」との関係を表したグラフとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



4 実験Ⅱで、水溶液の温度を下げると、硝酸カリウムの結晶が出てくる理由を、溶解度という語句を用いて、簡潔に述べなさい。

5 実験Ⅱでつくった硝酸カリウム水溶液を0℃にしたとき、水溶液中にとけている溶質は何gか、求めなさい。ただし、硝酸カリウムの溶解度は、水100gに対して0℃で13.3gであるものとし、計算結果は、小数第2位を四捨五入しなさい。

第四問 博さんは、モモの果実の断面が白色のモモと黄色のモモがあることに興味をもち、理科の自由研究でモモの果実について調べることになりました。博さんは、インターネットを利用して、農業研究所でモモの研究をしている木村さんと話しています。次は、博さんと木村さんの会話と木村さんから送られてきた資料です。これを読んで、あとの1～4の問いに答えなさい。



モモの果実の断面は、白色のものだけだと思っていたら、黄色のものもあるんですね。果実の断面が黄色のモモは、特別な種類のモモなのですか。



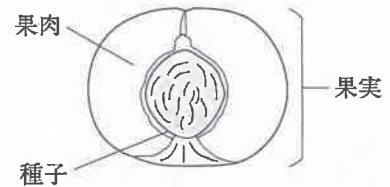
博さん



木村さん

黄色のモモは、特別なモモではありません。モモにはいろいろな品種があり、果肉の部分が白色ではなく、黄色のものもあります。果肉とは、ふだん、皮をむいて食べている部分のことです。図1は、モモの果実の断面の模式図で、果実は、主に果肉と種子からできています。

図1 モモの果実の断面 (模式図)



果肉が黄色のモモの果実のでき方は、白色のモモとは違うのですか。



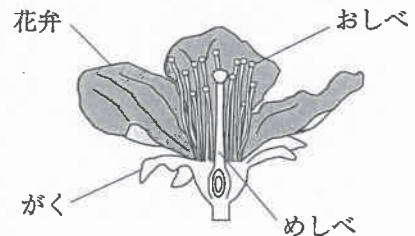
博さん



木村さん

どの品種も、果実のでき方は同じです。図2は、一般的なモモの花の断面の模式図です。モモは、①被子植物なので、モモの花のめしべには、②受粉したあと、受精卵ができ、成長すると果実となる部分があります。

図2 モモの花の断面 (模式図)



果肉の色は、遺伝で決まるのですが、果肉の色に関する資料があるので、あとで送ります。

〔資料〕

モモの果肉の色は、白色が顕性形質、黄色が潜性形質である。果肉の色を決める遺伝子を、白色はA、黄色はaと表すこととする。

図3のように、遺伝子の組み合わせがAAの純系の個体がつくった花粉を、遺伝子の組み合わせがaaの、ある品種の純系の個体のめしべに受粉させ、できた果実Pの世代の果肉の色と個数を調べると、図4のように、全て黄色だった。

果実Pの種子をまき、まいた種子からできた個体で自家受粉させ、果実Qの世代を得ると、果肉の色は全て白色となった。

図3

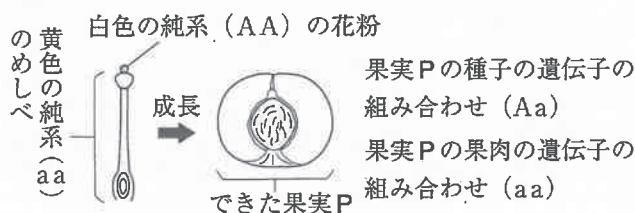


図4

果実Pの世代の果肉の色と個数

白色	黄色
0 [個]	36 [個]

(「岡山県農業研報4」より作成)

1 下線部①について、モモと同じように、被子植物に分類されるものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ゼニゴケ                      イ スギナ                      ウ アブラナ                      エ イチョウ

2 下線部②について、受粉したあと、受精卵ができるまでの過程を述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 師管が胚珠へと伸びていき、卵細胞が胚珠の中にある精細胞と受精して、受精卵ができる。

イ 師管が胚珠へと伸びていき、精細胞が胚珠の中にある卵細胞と受精して、受精卵ができる。

ウ 花粉管が胚珠へと伸びていき、卵細胞が胚珠の中にある精細胞と受精して、受精卵ができる。

エ 花粉管が胚珠へと伸びていき、精細胞が胚珠の中にある卵細胞と受精して、受精卵ができる。

3 博さんは、資料を読み、図4で果実Pの世代の果肉の色が全て潜性形質の黄色になったことに疑問をもち、その理由を考えることにしました。そこで、図3を見直したところ、できた果実Pの種子の遺伝子の組み合わせと果肉の遺伝子の組み合わせが異なっていることに気がつきました。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 果実Pの種子の遺伝子の組み合わせがAaとなる理由として、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 体細胞分裂によってつくられた、遺伝子Aをもつ精細胞と遺伝子aをもつ卵細胞が受精し、受精卵の中で対になるから。

イ 体細胞分裂によってつくられた、遺伝子aをもつ精細胞と遺伝子Aをもつ卵細胞が受精し、受精卵の中で対になるから。

ウ 減数分裂によってつくられた、遺伝子Aをもつ精細胞と遺伝子aをもつ卵細胞が受精し、受精卵の中で対になるから。

エ 減数分裂によってつくられた、遺伝子aをもつ精細胞と遺伝子Aをもつ卵細胞が受精し、受精卵の中で対になるから。

(2) 果実Pの世代の果肉の遺伝子の組み合わせがaaになった理由を、簡潔に述べなさい。

4 博さんは、果実Qの世代の果実から得られた多数の種子をそれぞれまいて、成長した個体の花のめしべに、遺伝子の組み合わせがaaである純系の個体の花粉を受粉させたときに得られる果実の果肉の色について考えました。博さんの考えた交配で得られる果実の果肉の色は、白色と黄色で、どのような個数の比になると予想されるか、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 白色：黄色 = 1 : 3

イ 白色：黄色 = 3 : 1

ウ 白色：黄色 = 1 : 1

エ 白色：黄色 = 0 : 1



第五問 回路に流れる電流について調べた次の実験Ⅰ、Ⅱについて、あとの1～3の問いに答えなさい。

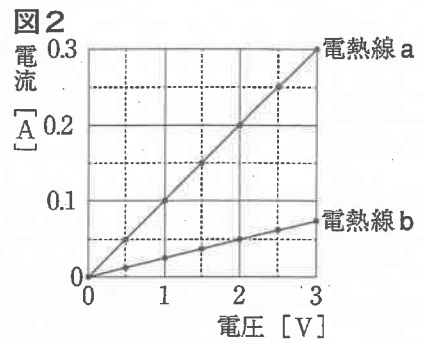
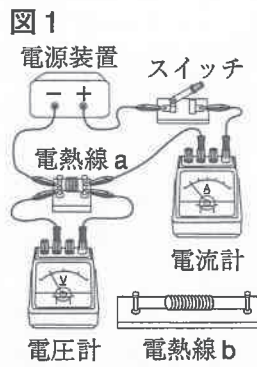
〔実験Ⅰ〕

① 図1のように、電源装置、スイッチ、電流計、電熱線a、電圧計を導線でつなぎ、回路をつくった。

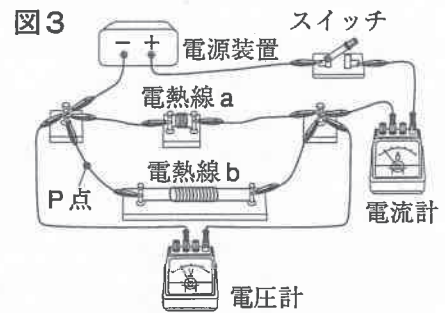
② 図1の回路のスイッチを入れ、電熱線aに加わる電圧を0Vから3Vまで0.5Vずつ変化させ、回路に流れる電流の大きさをそれぞれ測定した。

③ ①の電熱線aを電熱線bにかえ、②と同様の操作で電流の大きさを測定した。

④ ②と③の結果をもとに、電圧と電流の大きさの関係をグラフにまとめたところ、図2のようになった。



〔実験Ⅱ〕 図3のように、電源装置、スイッチ、電流計、電圧計、実験Ⅰで用いた電熱線a、bを導線でつないで、回路をつくった。図3の回路のスイッチを入れ、電圧計の値が2Vになるようにしたところ、電流計の値は0.25Aを示した。

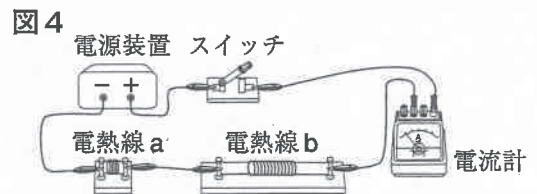


1 実験Ⅰ、Ⅱの結果からわかることについて述べた次の文の内容が正しくなるように、①のア、イ、②のウ、エからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

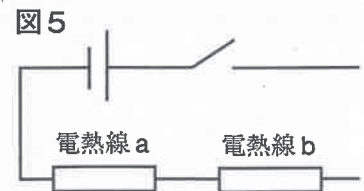
電熱線aは、電熱線bよりも電流が流れ① (ア やすく イ にくく)、図3の回路全体の抵抗の大きさは、電熱線aの抵抗の大きさよりも② (ウ 大きい エ 小さい)。

2 実験Ⅱにおいて、P点を流れる電流の大きさは何Aか、求めなさい。

3 図4のように、電源装置、スイッチ、電流計、実験Ⅰで用いた電熱線a、bを導線でつないで、回路をつくりました。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。



(1) 図5は、図4の回路を回路図にしたものの一部です。電熱線bに加わる電圧の大きさを調べるためには、図4において、どのように電圧計をつなげばよいか、電流計と電圧計の電気用図記号を解答用紙の図にかき入れて、図5の回路図を完成させなさい。



(2) 図4の回路のスイッチを入れ、0.1Aの電流を5分間流したとき、電熱線a、bで消費する電力量の合計は何Jか、求めなさい。

(3) 図4の回路のスイッチを入れ、実験Ⅱと同じように電流計の値が0.25Aになるようにしました。実験Ⅱでの電熱線a、bが消費する電力量の合計と、図4の回路で電熱線a、bが消費する電力量の合計が等しくなるようにするとき、実験Ⅱで回路に電流を流す時間と、図4の回路に電流を流す時間の比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。