

愛知県 公立 理科 問題

1 次の問1，問2に答えなさい。

問1 凸レンズによってできる像について調べるため，次の〔実験〕を行った。

〔実験〕① 厚紙を立てる台に，大きさ4.0cmの矢印の形をくりぬいた厚紙を取り付けた。

② 図1のように，光源，①の厚紙を立てる台，焦点距離2.0cmの凸レンズ，スクリーンが一直線上に並ぶように机の上に立てた。このとき，厚紙とスクリーンはそれぞれ光軸(凸レンズの軸)と垂直になるようにした。

③ 厚紙と光軸の垂直を保ったまま凸レンズを動かし，厚紙から凸レンズの中心までの距離が3.0cmになるようにした。

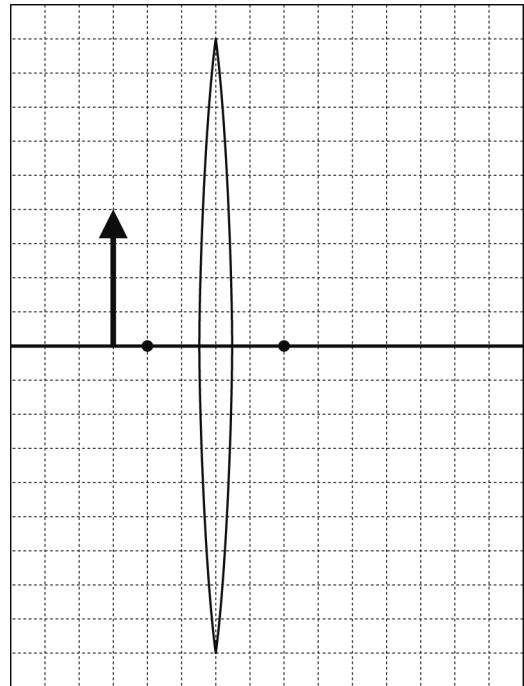
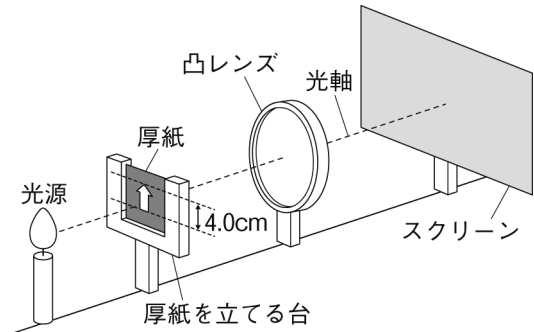
④ スクリーンと光軸の垂直を保ったままスクリーンを動かし，矢印の形の像がスクリーンにはっきりと映るようにした。

〔実験〕で，光源側からスクリーンを観察したとき，スクリーンに映る矢印の形の像の大きさは何cmか。最も適当なものを，次のアからケまでの中から選びなさい。

なお，右の図を必要に応じて使ってもよい。

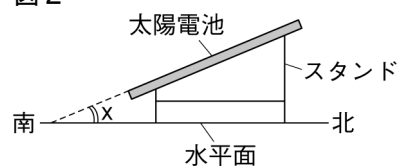
- | | | |
|---------|---------|---------|
| ア 1.0cm | イ 2.0cm | ウ 3.0cm |
| エ 4.0cm | オ 5.0cm | カ 6.0cm |
| キ 7.0cm | ク 8.0cm | ケ 9.0cm |

図1



問2 北緯 35 度のある地点の水平面に太陽光発電設備を設置する。この設備は、太陽電池に対して垂直に光が当たったときに、発電量が最大になる。また、図2のように、スタンドを用いて東西には傾かないようにするとともに、水平面と太陽電池が角度 x をなすよう南を低くして設置することができる。

図2



夏至の日の南中時刻に発電量が最大になるように設置するとき、水平面と太陽電池の間の角度 x として最も適当なものを、次のアからコまでのの中から選びなさい。ただし、地球は公転面に垂直な方向に対して地軸を 23.4° 傾けたまま公転しているとする。

- | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ア 0° | イ 5.8° | ウ 11.6° | エ 23.4° | オ 29.2° |
| カ 31.6° | キ 35.0° | ク 39.2° | ケ 55.0° | コ 58.4° |

2 遺伝のしくみについて調べるため、エンドウを用いて次の〔観察1〕と〔観察2〕を行った。

〔観察1〕① 丸形の種子をまいて育てたエンドウのめしべに、丸形の種子をまいて育てたエンドウのおしべの花粉をつけた。

② ①でできた種子の形を観察した。

〔観察1〕の②の結果、できた種子には丸形としわ形の両方があった。

〔観察2〕① 〔観察1〕でできた種子の中から2つの種子を選んだ。

② ①で選んだ一方の種子をまいて育てたエンドウのめしべに、もう一方の種子をまいて育てたエンドウのおしべの花粉をつけた。

③ ②でできた種子の形を観察した。

④ ①で選ぶ2つの種子をさまざまにかえて、②、③と同じことを行った。

表は、〔観察2〕の結果をまとめたものである。

表

	選んだ2つの種子の形	できた種子の形
A	丸形, 丸形	丸形のみ
B	丸形, 丸形	丸形としわ形
C	丸形, しわ形	丸形のみ
D	丸形, しわ形	丸形としわ形
E	しわ形, しわ形	しわ形のみ

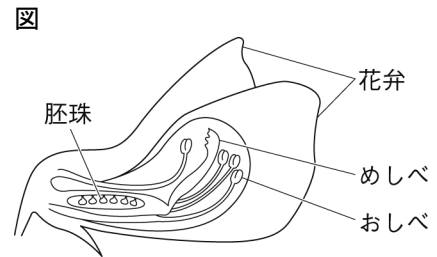
次の問1から問4に答えなさい。

問1 遺伝に関する次のアからオまでの文の中から正しいものを2つ選びなさい。ただし、マーク欄は1行につき1つだけ塗りつぶすこと。

- ア 遺伝子の本体を染色体という。
- イ 1つの体細胞に含まれる染色体の数は、1つの生殖細胞に含まれる染色体の数の2倍である。
- ウ 植物には、親の形質と全く同じ形質を受け継ぐ子は存在しない。
- エ 染色体にはDNAという物質が含まれる。
- オ 同じエンドウからつくられる花粉は、どれも同じ形質の遺伝子を含んでいる。

問2 次の文章は、エンドウの花のつくりや受粉について述べ

たものである。また、図は、エンドウの花の断面を模式的に表したものである。文章中の（Ⅰ）から（Ⅲ）までにあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選びなさい。



図のように、エンドウはおしべとめしべと一緒に花弁に包まれているため、自家受粉が起こりやすい。花粉内の（Ⅰ）は（Ⅱ）によってつくられ、めしべの柱頭に花粉がつくと（Ⅲ）が伸長して受精が起こり、やがて胚珠が発達して種子となる。

- | | | | |
|---|-------|---------|-------|
| ア | Ⅰ：精子 | Ⅱ：体細胞分裂 | Ⅲ：花粉管 |
| イ | Ⅰ：精子 | Ⅱ：体細胞分裂 | Ⅲ：師管 |
| ウ | Ⅰ：精子 | Ⅱ：減数分裂 | Ⅲ：花粉管 |
| エ | Ⅰ：精子 | Ⅱ：減数分裂 | Ⅲ：師管 |
| オ | Ⅰ：精細胞 | Ⅱ：体細胞分裂 | Ⅲ：花粉管 |
| カ | Ⅰ：精細胞 | Ⅱ：体細胞分裂 | Ⅲ：師管 |
| キ | Ⅰ：精細胞 | Ⅱ：減数分裂 | Ⅲ：花粉管 |
| ク | Ⅰ：精細胞 | Ⅱ：減数分裂 | Ⅲ：師管 |

問3 次の文章は「観察1」について述べたものである。文章中の（Ⅰ）と（Ⅱ）にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選びなさい。

「観察1」の結果から、しわ形の形質は（Ⅰ）形質であることがわかる。

また、「観察1」でできた丸形としわ形の種子のうち、丸形の割合はおおよそ（Ⅱ）%であった。

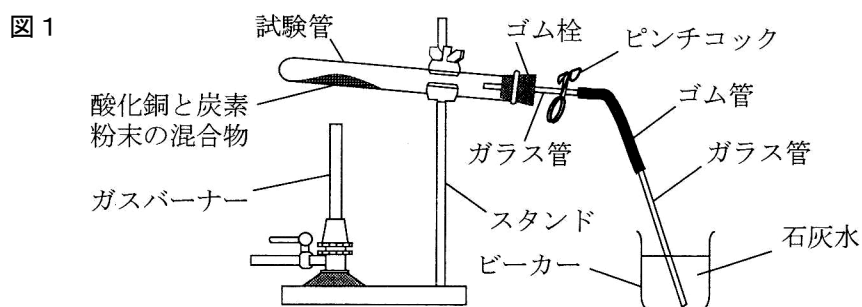
- | | | | | | |
|---|------|------|---|------|------|
| ア | Ⅰ：顕性 | Ⅱ：25 | イ | Ⅰ：顕性 | Ⅱ：33 |
| ウ | Ⅰ：顕性 | Ⅱ：67 | エ | Ⅰ：顕性 | Ⅱ：75 |
| オ | Ⅰ：潜性 | Ⅱ：25 | カ | Ⅰ：潜性 | Ⅱ：33 |
| キ | Ⅰ：潜性 | Ⅱ：67 | ク | Ⅰ：潜性 | Ⅱ：75 |

問4 「観察2」の結果から、表のAからEまでの中から、選んだ2つの種子がともに純系であることがわかるものを全て選んで、その組み合わせとして最も適当なものを、次のアからケまでの中から選りなさい。

ア E	イ A, E	ウ B, E	エ C, E
オ D, E	カ A, C, E	キ A, D, E	ク B, C, E
ケ B, D, E			

3 酸化銅に炭素粉末を加えて加熱したときの化学変化について調べるため、次の〔実験〕を行った。

- 〔実験〕① 黒色の酸化銅 4.00 g と乾燥した炭素粉末 0.12 g をよく混ぜ合わせ、試験管に入れた。
- ② ①の試験管をスタンドに取り付け、ビーカーに石灰水を入れて、図1のような装置を組み立てた。
- ③ ガスバーナーに点火し、試験管を十分に加熱して気体を発生させ、この気体をビーカーの石灰水に通して、石灰水の様子を観察した。
- ④ 気体が発生しなくなったら、ガラス管をビーカーから取り出し、その後、ガスバーナーの火を消してから、ピンチコックでゴム管をとめた。
- ⑤ 試験管を室温になるまで冷ましてから、試験管内の物質の様子を観察し、その後、試験管内の物質の質量を測定した。
- ⑥ 試験管内の物質の一部をろ紙の上に取り出して、この物質を薬さじで強くこすり、ようすを観察した。
- ⑦ 酸化銅の質量は 4.00 g のまま、乾燥した炭素粉末の質量を 0.18 g, 0.24 g, 0.30 g, 0.36 g, 0.42 g に変えて、①から⑥までと同じことを行った。



〔実験〕の③では、石灰水が白くにごった。また、〔実験〕の⑥では、物質に赤色（赤茶色）の金属光沢が見られた。

表 1 は、〔実験〕の結果をまとめたものである。ただし、反応後の試験管の中にある気体の質量は無視できるものとする。

表 1

酸化銅の質量〔g〕	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
炭素粉末の質量〔g〕	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42
反応後の試験管内の物質の質量〔g〕	3.68	3.52	3.36	3.20	3.26	3.32
反応後の試験管内の物質のようす	赤色（赤茶色）と黒色の物質が混ざっている。	赤色（赤茶色）と黒色の物質が混ざっている。	赤色（赤茶色）と黒色の物質が混ざっている。	赤色（赤茶色）の物質だけである。	赤色（赤茶色）と黒色の物質が混ざっている。	赤色（赤茶色）と黒色の物質が混ざっている。

次の問 1 から問 4 に答えなさい。

問 1 この〔実験〕において、試験管内で起こった化学変化について説明した文として最も適当なものを、次のアからカまでの中から選びなさい。

- ア 反応した物質は酸化銅のみであり、このとき、酸化銅は還元された。
- イ 反応した物質は酸化銅のみであり、このとき、酸化銅は酸化された。
- ウ 反応した物質は酸化銅と炭素であり、このとき、どちらも還元された。
- エ 反応した物質は酸化銅と炭素であり、このとき、どちらも酸化された。
- オ 反応した物質は酸化銅と炭素であり、このとき、酸化銅は還元され、炭素は酸化された。
- カ 反応した物質は酸化銅と炭素であり、このとき、酸化銅は酸化され、炭素は還元された。

問2 次の文章は、〔実験〕の④の操作について説明したものである。文章中の（Ⅰ）と（Ⅱ）にあてはまるものとして最も適当なものを、下のアからオまでのの中からそれぞれ選びなさい。

〔実験〕の④で、ガスバーナーの火を消す前に、ガラス管をビーカーから取り出した理由は、（Ⅰ）である。また、ピンチコックでゴム管をとめた理由は、（Ⅱ）である。

- ア 試験管の中で発生した気体を集めるため
- イ 試験管の中で発生した気体を取り除くため
- ウ 試験管の中に空気が入り込むのを防ぐため
- エ 試験管の中に石灰水が流れ込むのを防ぐため
- オ 試験管の中の物質が押し出されることを防ぐため

問3 酸化銅の質量を 3.60 g、炭素粉末の質量を 0.24 g に変えて、〔実験〕の①から⑥までと同じことを行ったとき、反応後の試験管内にある黒い物質の質量として最も適当なものを、次の a から f までのの中から選びなさい。また、この黒い物質の化学式として最も適当なものを、次のアからウまでのの中から選びなさい。

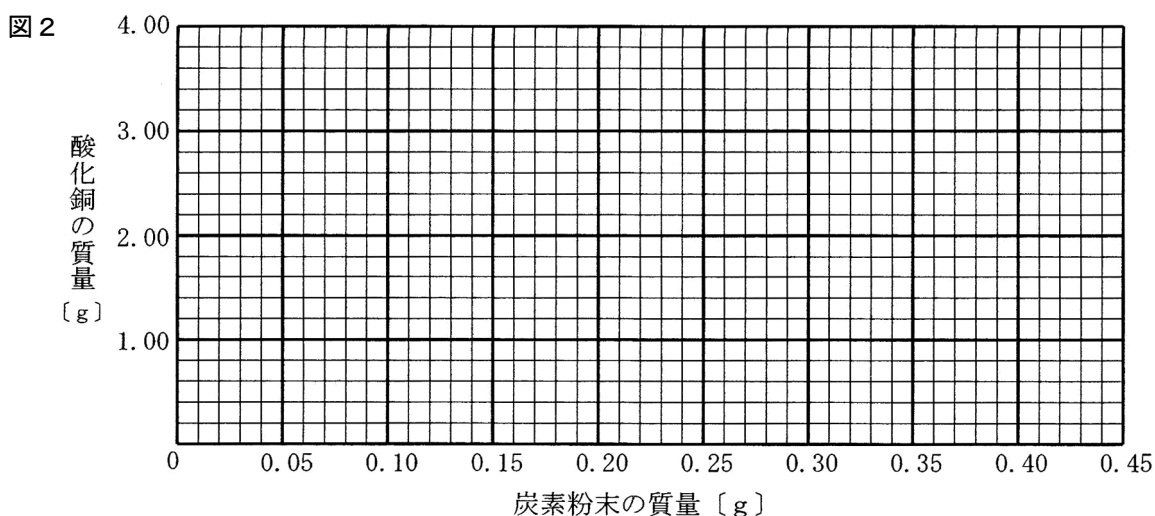
- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| a 0.03 g | b 0.04 g | c 0.27 g | d 0.30 g |
| e 0.32 g | f 0.40 g | | |
| ア C | イ Cu | ウ CuO | |

問4 酸化銅の質量と炭素粉末の質量を表2のAからFまでのように変えて、〔実験〕の①から⑥までと同じことを行った。表2のAからFまでのうち、反応後の試験管の中にある黒い物質が炭素のみとなる組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでのの中から選びなさい。

なお、図2を必要に応じて使ってもよい。

表2

	A	B	C	D	E	F
酸化銅の質量〔g〕	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50
炭素粉末の質量〔g〕	0.06	0.14	0.20	0.20	0.25	0.25



- | | | | |
|-----------|--------------|--------------|--------------|
| ア A, C | イ A, F | ウ C, D | エ A, B, C |
| オ D, E, F | カ A, B, E, F | キ B, C, D, E | ク B, D, E, F |

- 4** 電熱線に電流を流したときの発熱について調べるため、抵抗の異なる3本の電熱線A、B、Cと3つの同じ発泡ポリスチレン容器a、b、cを用いて、次の〔実験1〕から〔実験4〕までを行った。ただし、〔実験2〕から〔実験4〕までにおいて、発泡ポリスチレン容器の中にある電熱線で生じた熱は、全て水の温度上昇に使われるものとする。

なお、電熱線Cの抵抗は、電熱線Aの抵抗の2倍であることがわかっている。

〔実験1〕① 図1のように、電源装置、スイッチ、電流計、電熱線A、電圧計を導線で接続した。

- ② 回路のスイッチを入れ、電圧計が示す電圧を0 Vから少しずつ変化させながら、電圧と電流の関係を調べた。

図1

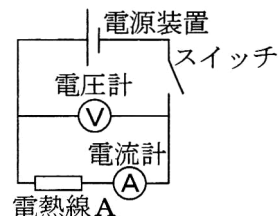


図2は、〔実験1〕の結果をグラフに表したものである。

〔実験2〕① 2つの空の発泡ポリスチレン容器a、bのそれぞれに、室温で同じ質量の水を入れた。

- ② 図3のように、電源装置、スイッチ、電熱線A、電圧計を導線でつなぎ、電熱線Aを発泡ポリスチレン容器aの水の中に入れた。

- ③ 回路のスイッチを入れ、電圧計の目盛りがある値を示すように電源装置を調整した。

- ④ 発泡ポリスチレン容器aの水の温度を測定し、すぐにストップウォッチのスタートボタンを押した。

- ⑤ 発泡ポリスチレン容器aの水をかき混ぜながら、水の温度を1分ごとに測定した。

- ⑥ 次に、電熱線Aを電熱線Bに、発泡ポリスチレン容器aを発泡ポリスチレン容器bにかえて、②から⑤までと同じことを行った。

ただし、電圧計の目盛りが③と同じ値を示すように電源装置を調整した。

図2

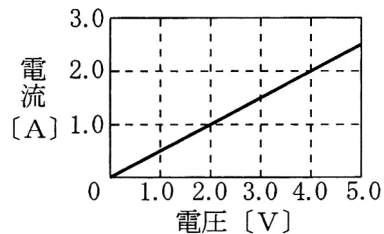


図3

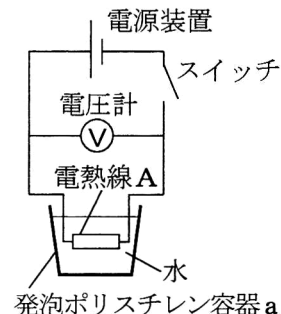
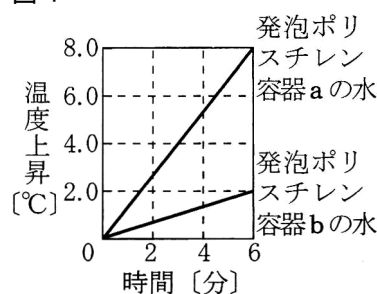


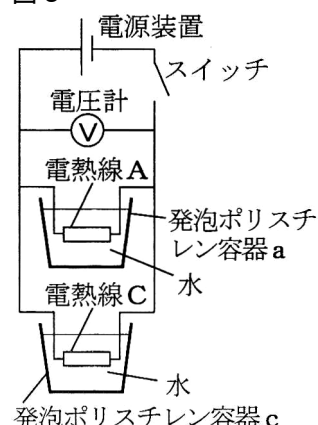
図4は、〔実験2〕の結果をグラフに表したものである。

図4



- 〔実験3〕
- ① 2つの空の発泡ポリスチレン容器a, cのそれぞれに、室温で〔実験2〕の①と同じ質量の水を入れた。
 - ② 図5のように、並列につないだ電熱線Aと電熱線Cを、電源装置、スイッチ、電圧計と導線でつなぎ、電熱線Aを発泡ポリスチレン容器aの水の中に、電熱線Cを発泡ポリスチレン容器cの水の中に入れた。
 - ③ 回路のスイッチを入れ、電圧計の目盛りが〔実験2〕の③と同じ値を示すように電源装置を調整した。
 - ④ 発泡ポリスチレン容器a, cの水の温度をそれぞれ測定し、すぐにストップウォッチのスタートボタンを押した。
 - ⑤ 発泡ポリスチレン容器a, cの水をかき混ぜながら、それぞれの水の温度を1分ごとに測定した。

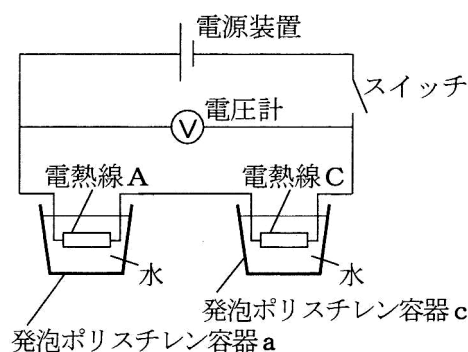
図5



〔実験4〕 ① 2つの空の発泡ポリスチレン容器a, cのそれぞれに、室温で〔実験2〕の①と同じ質量の水を入れた。

- ② 図6のように、直列につないだ電熱線Aと電熱線Cを、電源装置、スイッチ、電圧計と導線でつなぎ、電熱線Aを発泡ポリスチレン容器aの水の中に、電熱線Cを発泡ポリスチレン容器cの水の中に入れた。

図6



- ③ 回路のスイッチを入れ、電圧計の目盛りが〔実験2〕の③と同じ値を示すように電源装置を調整した。
- ④ 発泡ポリスチレン容器a, cの水の温度をそれぞれ測定し、すぐにストップウォッチのスタートボタンを押した。
- ⑤ 発泡ポリスチレン容器a, cの水をかき混ぜながら、それぞれの水の温度を1分ごとに測定した。

次の問1から問4に答えなさい。

問1 〔実験1〕で用いた電熱線Aの抵抗は何Ωか。最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選ばなさい。

ア 0.25Ω

イ 0.50Ω

ウ 1.0Ω

エ 2.0Ω

オ 4.0Ω

問2 「実験2」の結果から、電熱線Aの抵抗と電熱線Bの抵抗の比として最も適当なものを、次のアからケまでの中から選びなさい。

- | | | | | | |
|---|---------------|---|---------------|---|---------------|
| ア | A : B = 1 : 1 | イ | A : B = 1 : 2 | ウ | A : B = 1 : 3 |
| エ | A : B = 1 : 4 | オ | A : B = 2 : 1 | カ | A : B = 2 : 3 |
| キ | A : B = 3 : 1 | ク | A : B = 3 : 2 | ケ | A : B = 4 : 1 |

問3 次の文章は、「実験3」について述べたものである。文章中の（Ⅰ）と（Ⅱ）にあてはまるものとして最も適当なものを、（Ⅰ）には下のxからzまでの中から、（Ⅱ）には下のアからコまでの中からそれぞれ選びなさい。

「実験3」では、電熱線A、Cは並列接続であり、電熱線Cの抵抗が電熱線Aの抵抗の2倍であることから、発泡ポリスチレン容器aの水の温度と、発泡ポリスチレン容器cの水の温度の間には、（Ⅰ）という関係がある。

発泡ポリスチレン容器aの水の温度が4.0℃上昇するのは、ストップウォッチのスタートボタンを押してから（Ⅱ）分後である。

- x 発泡ポリスチレン容器aの水の温度は、発泡ポリスチレン容器cの水の温度より高い
y 発泡ポリスチレン容器aの水の温度は、発泡ポリスチレン容器cの水の温度より低い
z 発泡ポリスチレン容器aの水の温度は、発泡ポリスチレン容器cの水の温度と同じ

- | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|---|----|---|----|---|----|
| ア | 1 | イ | 2 | ウ | 3 | エ | 4 | オ | 6 |
| カ | 9 | キ | 12 | ク | 18 | ケ | 24 | コ | 27 |

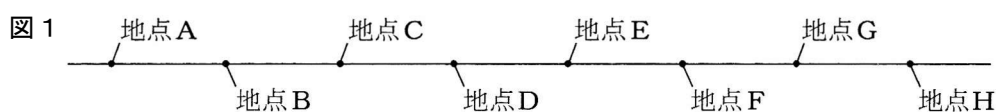
問4 「実験4」で発泡ポリスチレン容器aの水の温度が4.0℃上昇するのは、ストップウォッチのスタートボタンを押してから何分後か。最も適当なものを、次のアからコまでの中から選びなさい。

- | | | | | | | | | | |
|---|-----|---|------|---|------|---|------|---|------|
| ア | 1分後 | イ | 2分後 | ウ | 3分後 | エ | 4分後 | オ | 6分後 |
| カ | 9分後 | キ | 12分後 | ク | 18分後 | ケ | 24分後 | コ | 27分後 |

5 ある地域で、地点A、B、C、D、E、F、G、Hにおいて地表から深さ24mまでの地層を調査した。地点A、B、C、D、E、F、G、Hは、上空から見ると、図1のように等間隔で一直線上に並んでいる。表は地点A、B、C、D、E、F、G、Hの標高をまとめたものである。また、図2は、地点C、Fにおける地層のようすを模式的に表したものである。

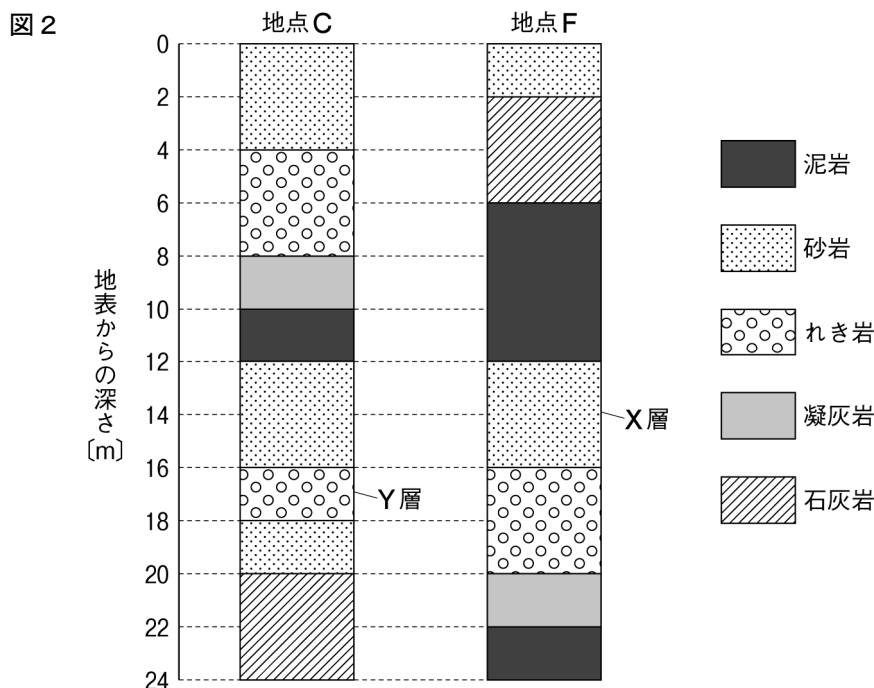
図2で示されるそれぞれの地層を調べたところ、地点FのX層からは、シジミの化石が発見され、このシジミの化石を含む砂岩の層は地点Cの地層中にも存在していた。また、地点CのY層には、石灰岩がチャートのいずれかのれきが含まれていた。

ただし、この地域の地層は互いに平行に重なっており、上下の逆転や断層はなく、ある方向に一定の割合で傾いているものとする。また、この地域では、火山の噴火が過去に1回だけ起こったことがわかっている。



表

地点	A	B	C	D	E	F	G	H
標高 [m]	60	62	64	66	68	70	72	74



次の問 1 から問 4 に答えなさい。

問 1 X 層で発見されたシジミの化石を採集して手に持ち、ルーペを用いて観察した。このときの手順について述べた文として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選びなさい。

- ア ルーペを化石に近づけ、ルーペと化石を一緒に前後に動かしてピントを合わせる。
- イ ルーペを化石に近づけ、ルーペだけを前後に動かしてピントを合わせる。
- ウ ルーペを目に近づけ、ルーペだけを前後に動かしてピントを合わせる。
- エ ルーペを目に近づけ、化石だけを前後に動かしてピントを合わせる。

問 2 次の文章は、X 層で発見されたシジミの化石とその地層について述べたものである。文章中の（Ⅰ）から（Ⅲ）までにあてはまる語句として最も適当なものを、（Ⅰ）には下の a または b から、（Ⅱ）には下の x から z までのの中から、（Ⅲ）には下のアからウまでのの中からそれぞれ選びなさい。

シジミの化石から、地層が堆積した当時の環境を推定することができる。このような化石を（Ⅰ）化石という。X 層からシジミの化石が発見されたことから、X 層が堆積した当時の環境が（Ⅱ）であったことがわかる。

また、地点 C の地表から 24m までの地層を調べると、X 層で発見されたシジミを含む砂岩の層は（Ⅲ）。

- | | | |
|-----------------------------------|--------|------|
| a 示相 | b 示準 | |
| x 深い海底 | y 湖や河口 | z 陸地 |
| ア 地点 C の地表から 4 m の深さまでの層である | | |
| イ 地点 C の 12m の深さから 16m の深さまでの層である | | |
| ウ 地点 C の 18m の深さから 20m の深さまでの層である | | |

問 3 次の文章は、地点 C の Y 層に含まれるれきを採集し、このれきが石灰岩とチャートのどちらかを調べるために行った実験と結果について述べたものである。文章中の（Ⅰ）にあてはまる気体と（Ⅱ）にあてはまる語句として最も適当なものを、（Ⅰ）には下の a から d までのの中から、（Ⅱ）には下のアまたはイからそれぞれ選びなさい。

採集したれきにうすい塩酸を数滴たらし、れきのようすを観察したところ、あわが出た。このことから、このれきは石灰岩であるとわかった。なお、このとき発生した気体は（Ⅰ）である。

また、採集したれきの表面をくぎで力を入れて強くこすった後、このれきの表面を観察すると、（Ⅱ）。

- | | | | |
|-----------|--------------|---------|------|
| a 酸素 | b 水素 | c 二酸化炭素 | d 塩素 |
| ア 傷がついていた | イ 傷はついていなかった | | |

問 4 標高 57m の位置に凝灰岩が含まれるのは、地点 A、B、C、D、E、F、G、H のどれか。最も適当なものを次のアからクまでのの中から選びなさい、

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ア 地点 A | イ 地点 B | ウ 地点 C | エ 地点 D |
| オ 地点 E | カ 地点 F | キ 地点 G | ク 地点 H |

6 次の問 1、問 2 に答えなさい。

問 1 金属柱 A、B の密度を求めるため、次の〔実験〕を行った。

〔実験〕① 金属柱 A、B の質量を測定した。

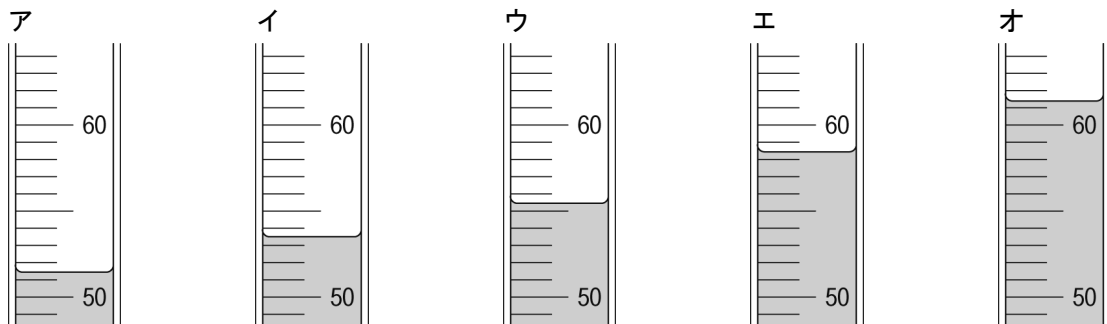
② 金属柱 A、B をそれぞれ糸でつるした。

③ メスシリンダーに水を 50.0cm^3 入れ、糸でつるした金属柱 A の全体を水に沈めて、体積を測定した。

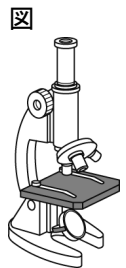
④ 金属柱 A を金属柱 B にかえて、③と同じことをした。

〔実験〕の結果、金属柱 A は質量が 10.00g 、体積 3.7cm^3 であり、金属柱 B は質量が 15.00g であった。また、金属柱 A、B の密度が同じであることがわかった。

金属柱 B の体積を測定したときの水面とメスシリンダーの目盛りのようすを模式的に表した図として最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選びなさい。ただし、糸の体積は無視できるものとする。



問 2 次の I から IV までの文は、図のような顕微鏡の使い方について説明したものである。次の I から IV までの文の中から正しいものを全て選んで、その組み合わせとして最も適当なものを、下のアからコまでのの中から選びなさい。



I 視野の右上に見えた対象物を視野の中心に動かすときは、プレパラートを左下に動かす。

II 観察する対象の大きさがわかっていないときは、初めは高倍率で観察する。

III 接眼レンズの倍率をかえずに、レボルバーを回して対物レンズの倍率を 10 倍から 40 倍にかえると、対物レンズとプレパラートの間の距離は短くなる。

IV ピントを合わせるときは、接眼レンズをのぞきながら対物レンズとプレパラートを少しずつ遠ざける。

ア I、II

イ I、III

ウ I、IV

エ II、III

オ II、IV

カ III、IV

キ I、II、III

ク I、II、IV

ケ I、III、IV

コ II、III、IV