

令和 5 年度

石見智翠館高等学校
一般入学検定試験

理 科

[注意事項]

1. 解答用紙は、この冊子にはさんであります。
まず解答用紙を取り出して、受検番号を記入すること。
2. 解答はすべて解答用紙の所定欄に記入すること。記入方法を誤ると得点にならないので十分注意すること。
3. 試験終了後、問題用紙は回収するので持ち帰らないこと。

【第1問題】

カエデさんは水溶液の性質について調べるために、実験1～3を行うことにした。あとの問1～問5に答えなさい。

【実験1】

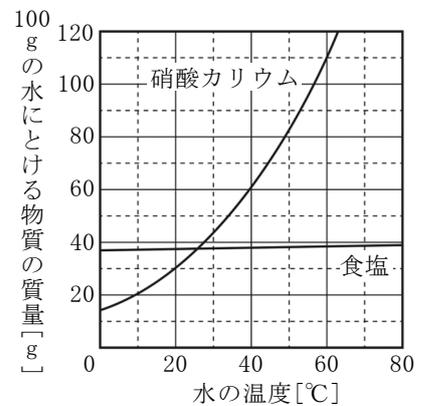
40℃の水 100 g を入れたビーカーを 2 個用意して、硝酸カリウムと食塩をそれぞれ 25 g 加えて水溶液の温度を 40℃ に保ちながらよくかき混ぜたところ、2 つのビーカーともすべて溶けた。

【実験2】

液体の温度が 10℃ になるまでビーカーをゆっくりと冷やしていくと硝酸カリウムが溶けている水溶液からは固体が出てきたので、ろ過して固体とろ液（ろ過したあとの液体）に分けた。食塩が溶けている水溶液からは固体は出てこなかった。

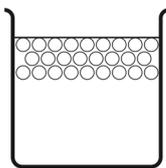
図1は、水の温度と 100 g の水に溶ける物質の限度の質量との関係を表したものである。なお、実験の間、水溶液から水の蒸発は起こらないものとする。

図1

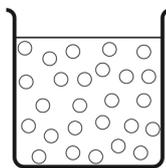


問1 実験1の水溶液中の硝酸カリウムや食塩の粒子モデルとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

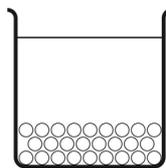
ア



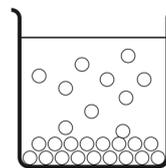
イ



ウ



エ



問2 実験1の硝酸カリウムの水溶液には、あと何gまで硝酸カリウムを溶かすことができるか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 約 25 g

イ 約 35 g

ウ 約 45 g

エ 約 55 g

問3 実験1の水溶液の質量パーセント濃度を求めたい。次の1、2に答えなさい。

1 次の質量パーセント濃度を求める式中の \boxed{X} 、 \boxed{Y} にあてはまる語句を、それぞれ漢字2字で答えなさい。

$$\text{質量パーセント濃度}[\%] = \frac{\boxed{Y} \text{ の質量}[\text{g}]}{\boxed{X} \text{ の質量}[\text{g}] + \boxed{Y} \text{ の質量}[\text{g}]} \times 100$$

2 食塩の溶けている水溶液の質量パーセント濃度を求めなさい。

問4 実験2について、次の1、2に答えなさい。

1 硝酸カリウムが溶けている水溶液から出てきた固体の質量は、何gと考えられるか。最も適当なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 約3g イ 約5g ウ 約10g エ 約25g オ 約40g

2 硝酸カリウムが溶けている水溶液をろ過して、固体とろ液に分けることができた。その理由を説明した文として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 出てきた固体とろ液中の物質は、ともにろ紙の穴よりも小さいから。

イ 出てきた固体とろ液中の物質は、ともにろ紙の穴よりも大きいから。

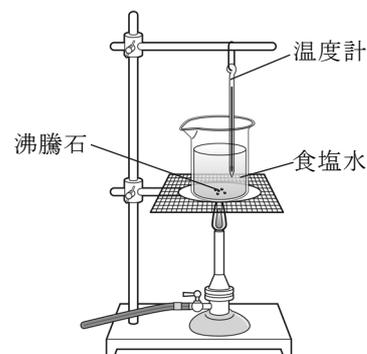
ウ 出てきた固体はろ紙の穴よりも小さく、ろ液中の物質はろ紙の穴よりも大きいから。

エ 出てきた固体はろ紙の穴よりも大きく、ろ液中の物質はろ紙の穴よりも小さいから。

【実験3】

ビーカーに、質量パーセント濃度10%の食塩水150gと沸騰石を入れ、図2のように加熱してしばらく沸騰させたあと、10℃まで冷やしたところ、水溶液中に食塩が固体となって生じた。10℃まで冷やしたときのビーカー全体の質量を測定すると、加熱前のビーカー全体の質量よりも107g減少していた。また、10℃まで冷やしたときの水溶液中に生じた固体をろ過してとり出し、その質量を測定すると5gであった。

図2



問5 実験3について、次の1、2に答えなさい。

1 10℃まで冷やしたときのビーカー内の食塩水の質量パーセント濃度を c_1 [%]、ろ過後の食塩水の質量パーセント濃度を c_2 [%] とする。 c_1 と c_2 の関係として最も適当なものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、ろ過後の食塩水の温度は10℃とする。

ア $c_1 > c_2$ イ $c_1 = c_2$ ウ $c_1 < c_2$

2 10℃の水100gに食塩は何gまで溶けると考えられるか。小数第1位を四捨五入して答えなさい。ただし、加熱前と10℃まで冷やしたときのビーカー全体の質量の差は、すべて発生した水蒸気の質量とする。

【第2問題】

タロウさんは、遺伝の規則性や遺伝子について興味を持ち、**実験1**～**実験4**を行うことにした。
あとの問1～問6に答えなさい。

エンドウの種子には、丸い種子としわのある種子がある。丸い種子をつくる純系の個体 X としわのある種子をつくる純系の個体 Y を使って、次の実験を行った。なお、エンドウの種子を丸くする遺伝子を A、種子をしわにする遺伝子を a で表すものとする。

【実験1】

図1のように、個体 X のめしべに個体 Y の花粉をつけたところ、子の代にはすべて丸い種子ができた。

【実験2】

実験1とは逆に、個体 Y のめしべに個体 X の花粉をつけた。

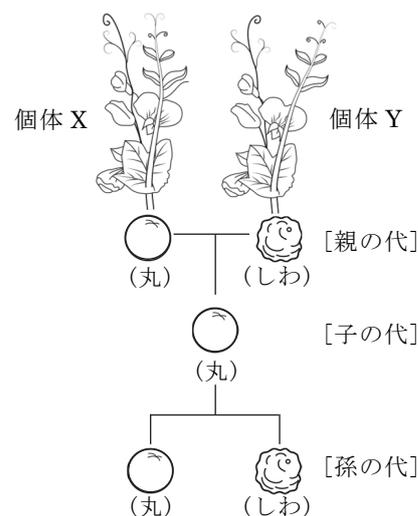
【実験3】

実験1でできた子の代の種子を育てて自家受粉させたところ、孫の代では丸い種子としわのある種子が合わせて1080個できた。

【実験4】

個体 Y と、**実験1**でできた子の代の種子を育ててかけ合わせたとこ、丸い種子としわのある種子ができた。

図1



問1 **実験1**や**実験2**で下線をつけためしべや花粉は、いずれも遺伝に関係するものである。これらの言葉と遺伝の仕組みについて説明した次の文中の **W** ～ **Z** にあてはまる語句として最も適当なものを、あとのア～カからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

めしべの根もとのふくらんだ部分には胚珠があり、その中に生殖細胞である **W** がある。また、おしべでつくられた花粉の中には生殖細胞である **X** がある。花粉がめしべにつくと **X** の核が **W** と合体して **Y** がおこり、**W** は **Z** になる。

- ア 受精 イ 受精卵 ウ 卵細胞 エ 精細胞
オ 染色体 カ 胚

問2 エンドウの種子の形を表す「丸い」や「しわのある」のように、2つが同時には表れない形質を何というか、漢字で答えなさい。

問3 個体 X のつくる生殖細胞がもつ遺伝子を記号で表したものとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア A イ a ウ AA エ Aa

問4 実験2の結果について説明した文として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 丸い種子としわのある種子の両方ができるが、丸い種子の方が多い。
- イ 丸い種子としわのある種子の両方ができるが、しわのある種子の方が多い。
- ウ 丸い種子だけができる。
- エ しわのある種子だけができる。

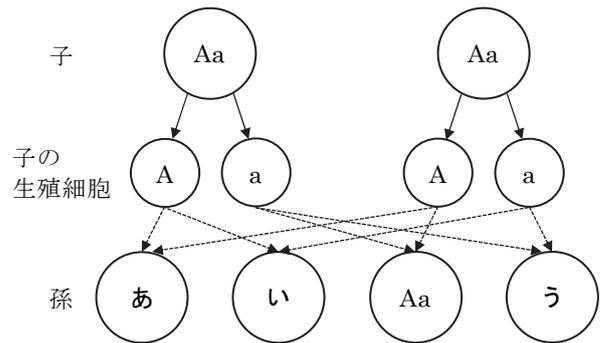
問5 実験3について、次の1、2に答えなさい。

1 図2は、実験1でできた子の代の種子を育てて自家受粉させたようすを表している。図中のあ～うにどのような記号が入るか、それぞれ答えなさい。

2 孫の代の種子のうち、種子の形について個体Xと同じ遺伝子の組み合わせをもつ種子の個数はいくらか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 約270個 イ 約540個 ウ 約720個 エ 約810個

図2



問6 実験4でできた種子のうち、丸い種子の数の割合は約何%だと考えられるか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 約25% イ 約33% ウ 約50% エ 約75%

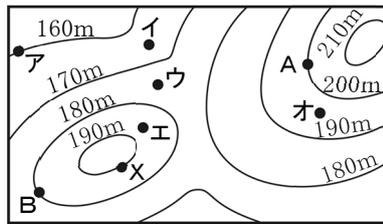
【第3問題】

ハナコさんは、地層の成り立ちについて興味を持ち、次の調査を行った。あとの問1～問7に答えなさい。

【調査】

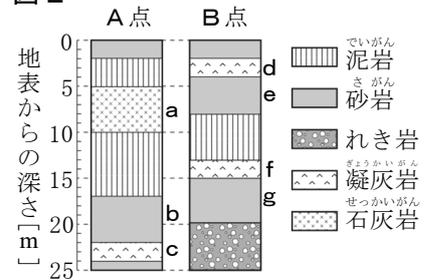
① ある地域のA点とB点の2点についてボーリング調査を行った。図1は、その2点と標高を表した地図で、図2はA点とB点について地表から25 mまでの地下の地層の重なりを表したものである。

図1



(数値は、標高を表す)

図2



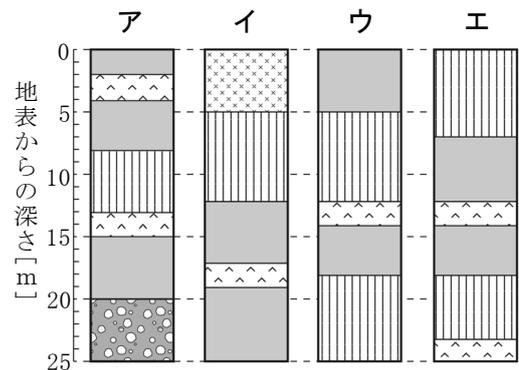
② この地域では断層は見られず、地層は水平に広がり、各層の厚さは一定であることがわかった。

問1 地層について説明した文として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 離れた地点の地層を比較し、地層の広がり調べるときの手がかりになる地層を、かぎ層という。
- イ 石灰岩の地層は、火山灰などの火山の噴出物が堆積してつくられる。
- ウ 地層をつくる代表的な岩石である火成岩は、れき・砂・泥などの土砂が押し固められてできる。
- エ 地層が堆積した地質年代を推定するために用いられる化石を、示相化石という。

問2 地層の重なりを、図2のように表した図を何というか、漢字3字で答えなさい。

問3 図1中のXの地点での地層の重なりのおよそのようになっているか。右の図のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



問4 図2で、A点とB点の地層のつながりについて説明した文として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 地層bと地層eは同じ地層である。
- イ 地層bと地層gは同じ地層である。
- ウ 地層cと地層dは同じ地層である。
- エ 地層cと地層fは同じ地層である。

問5 図2の地層fが地表で見られる場所が、図1中の地点ア～オの中で1か所あった。それは地点ア～オのどこか。1つ選び、記号で答えなさい。

問6 地層や化石から推測できることについて説明した文として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア フズリナ(ボウスイチュウ)の化石をふくむ地層からは、その地層ができたのは恐竜の栄えていた時代よりも後であることが推測できる。

イ 泥岩の地層からは、その地層ができた当時、その場所が流れの早い川底であったことが推測できる。

ウ れき岩の地層からは、その地層ができた当時、その場所が深い海底であったことが推測できる。

エ 厚い凝灰岩の地層からは、その地層ができた当時、大規模な火山噴火があったことが推測できる。

問7 鉍物や小さい化石を調べるとき、図3のような双眼実体顕微鏡を用いる。次の①～④の文は双眼実体顕微鏡の使い方を説明したものである。操作の順番として最も適当なものを、下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

① 両目の間隔に合うように鏡筒を調節し、左右の視野が重なって1つに見えるようにする。

② 粗動ねじをゆるめ、鏡筒を上下させて両目でおよそのピントを合わせる。

③ 左目だけでのぞきながら、視度調節リングを左右に回してピントを合わせる。

④ 右目だけでのぞきながら、微動ねじでピントを合わせる。

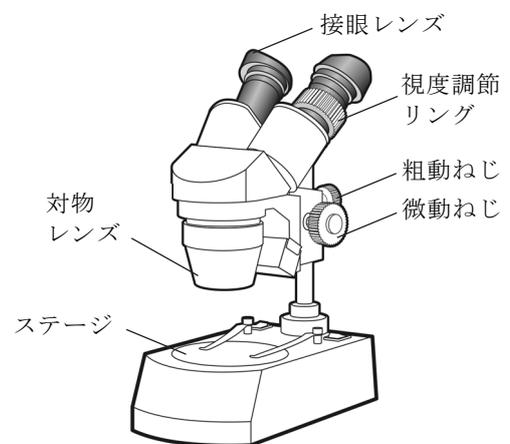
ア ①→②→③→④

イ ①→②→④→③

ウ ③→④→①→②

エ ③→④→②→①

図3



【第4問題】

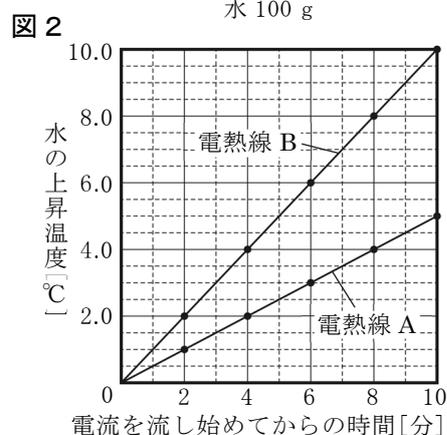
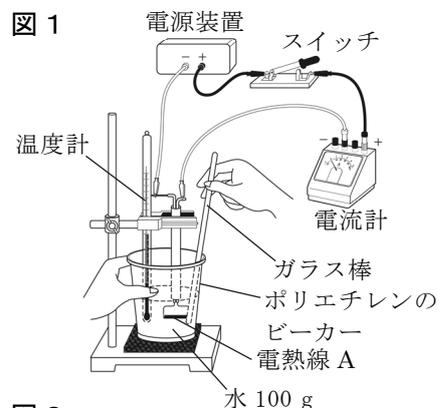
タケシさんは、電熱線の発熱について調べるために、**実験1**、**2**を行うことにした。あとの問1、問2に答えなさい。なお、**実験1**、**2**において水の蒸発等は無視できるものとする。

【実験1】

① 図1のように、電源装置とスイッチ、抵抗の大きさが 14Ω の電熱線Aを用いて装置をつくり、水 100g が入ったポリエチレンのビーカーに電熱線Aを入れた。ビーカー内の水の温度が室温と同じになったあと、電源装置の電圧を 7V にしてスイッチを入れて電流を流し、ガラス棒で静かにビーカーの中の水をかき混ぜながら、ビーカーの中の水の上昇温度を2分ごとに10分間測定した。

② 次に、電熱線Aを、抵抗の大きさが 7Ω の電熱線Bに変えて、①と同様に電源装置の電圧を 7V にしてスイッチを入れて電流を流し、水の上昇温度を2分ごとに10分間測定した。

図2は電流を流し始めてからの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。



問1 **実験1**について、次の1～4に答えなさい。

- 1 電熱線Aにつないで電流を流したとき、電流計の示す値は何Aか、答えなさい。
- 2 電熱線Bにつないで電流を流したとき、電熱線Bが消費した電力は何Wか、答えなさい。
- 3 電熱線で発生する熱量と水の上昇温度について説明した次の文中の 、 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、あとのア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

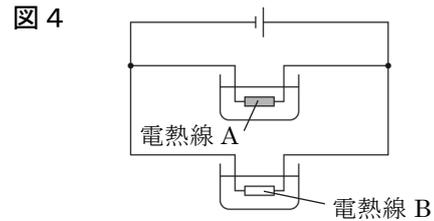
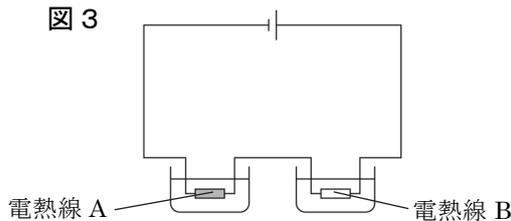
電熱線に電流を流す時間が長くなるほど電熱線から発生する熱量は なる。また、電熱線が消費する電力の大きさが小さい方が、水の上昇温度は なる。

- | | |
|---------------|---------------|
| ア X-大きく Y-大きく | イ X-大きく Y-小さく |
| ウ X-小さく Y-大きく | エ X-小さく Y-小さく |

4 水よりも1.5倍温まりにくい液体 100g を用いて、**実験1**の②と同様の実験を行うと、電流を流し始めてから10分間の水の温度はどのようになるか。解答用紙の図に電流を流し始めてからの時間と水の上昇温度の関係のグラフをかき入れなさい。なお、解答用紙の図には電熱線Bのグラフが点線でかかれています。

【実験 2】

- ① 実験 1 で用いた電熱線 A と電熱線 B をそれぞれ水 100 g が入ったポリエチレンのビーカーに入れて、図 3 のような回路を作った。ビーカー内の水の温度が室温と同じになったあと、電源装置の電圧を 10.5 V にしてスイッチを入れて電流を流したところ、電熱線 B を入れたビーカー内の水温が 10 分後に 2.5℃ 上昇した。
- ② 次に、電熱線 A と電熱線 B のつなぎ方を図 4 のように変えて、① と同様に電源装置の電圧を 10.5 V にしてスイッチを入れて電流を流したときのビーカー内の水の上昇温度を調べた。



問 2 実験 2 について、次の 1～4 に答えなさい。

- 1 図 3 で、電熱線 A が消費した電力と電熱線 B が消費した電力の比として最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア 1:2 イ 2:1 ウ 1:4 エ 4:1
- 2 図 3 で、電流を流し始めてから 10 分後の電熱線 A を入れたビーカー内の水の上昇温度は何度か。最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア 1.25℃ イ 2.5℃ ウ 5.0℃ エ 7.5℃
- 3 図 4 で、しばらく電流を流したあと、水温を測定したところ、電熱線 A を入れたビーカーよりも電熱線 B を入れたビーカーの方が水温が高くなった。このことについて説明した次の文中の 、 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、あとのア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

並列回路では、電熱線 A と電熱線 B にかかる電圧の大きさは等しく、また電熱線 A、電熱線 B の抵抗の大きさから、電熱線 A よりも電熱線 B の方が流れる電流の大きさが なり、消費する電力が なるためと考えられる。

- ア X-大きく Y-大きく イ X-大きく Y-小さく
 ウ X-小さく Y-大きく エ X-小さく Y-小さく

- 4 図 3、図 4 の回路でビーカー内の水の上昇温度を調べたとき、同じ時間内で最も上昇温度の高い電熱線と最も上昇温度の低い電熱線として適当なものを、次のア～エから 1 つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、電熱線の電力はすべて水温の上昇に使われるものとする。
- ア 図 3 の電熱線 A イ 図 3 の電熱線 B ウ 図 4 の電熱線 A エ 図 4 の電熱線 B