

平成 28 年度

一般入学 学力検査

検査 3 理 科

11 : 30 ~ 12 : 20

注 意

- 1 監督の先生の指示があるまで、開いてはいけません。
- 2 問題は、9 ページあります。
- 3 「開始」の合図があったら、はじめなさい。
- 4 答えは、すべて、解答用紙に記入しなさい。
- 5 「終了」の合図で、すぐ筆記用具をおき、解答用紙を裏返しにしなさい。
- 6 その他、監督の先生の指示に従いなさい。

龍谷富山高等学校

1 音について調べるため、実験を行った。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

**【実験】** 図1のように、モノコード、マイク、コンピュータを用いて弦が出す音の大きさや高さを測定した。1回目は弦を強くはじき、2回目は弦を弱くはじいたところ、1回目は図2のような波形がコンピュータに表示された。図2の縦軸は振幅を、横軸は時間を表し、時間の1目盛りは1000分の1秒である。

図1

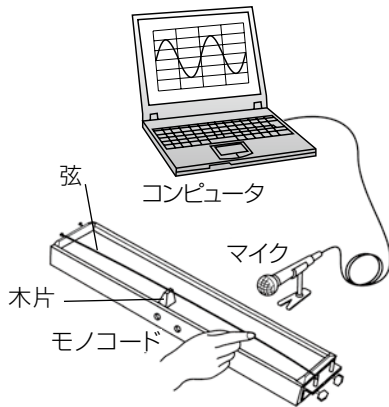
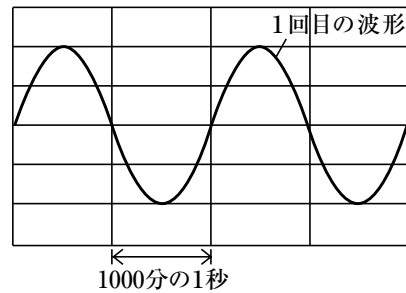


図2



- (1) 1回目にモノコードの弦をはじいたときの音の振動数は何 Hz か、答えなさい。
- (2) 2回目にモノコードの弦をはじいたときの波形を解答欄にかきなさい。
- (3) 次の文は、図1に示した器具を用いた実験で、弦をはじいて音を出すとき、弦が出す音の大きさや高さを変える方法について述べたものである。文中の①～②に正しい語句をそれぞれ書きなさい。
- 「弦が出す音を大きくするには、弦を□①□はじく。弦が出す音を高くするには、振動する部分の長さを□②□する。」
- (4) 実験の弦を同じ材質の太い弦に変えて、1回目と同じように強くはじいたとき、音の高さはどうなるか。「振動数」という語句を用いて簡単に書きなさい。ただし、モノコードの木片の位置は変えないものとする。

2 A～Dの4種類の水溶液を用いて実験を行った。次の(1)～(5)の問いに答えなさい。  
 ただし、4種類の水溶液は食塩水、砂糖水、うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液のいずれかである。

【実験1】 A～Dの水溶液それぞれで、リトマス紙の色の変化と電流が流れるかどうかを調べた。表はその結果をまとめたものである。

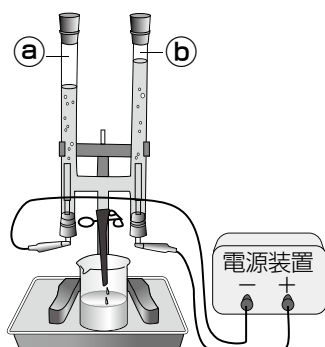
表

水溶液	リトマス紙の色の変化	電流が流れたかどうか
A	赤色リトマス紙が青色になった	流れた
B	青色リトマス紙が赤色になった	流れた
C	どちらのリトマス紙も変化しなかった	流れた
D	どちらのリトマス紙も変化しなかった	流れなかった

- (1) Aの水溶液の性質は何性か、答えなさい。
- (2) A～Cの水溶液では電流が流れたが、それは水溶液中に何が存在するためか、答えなさい。
- (3) 実験1の結果から、Dの水溶液は何と考えられるか、答えなさい。

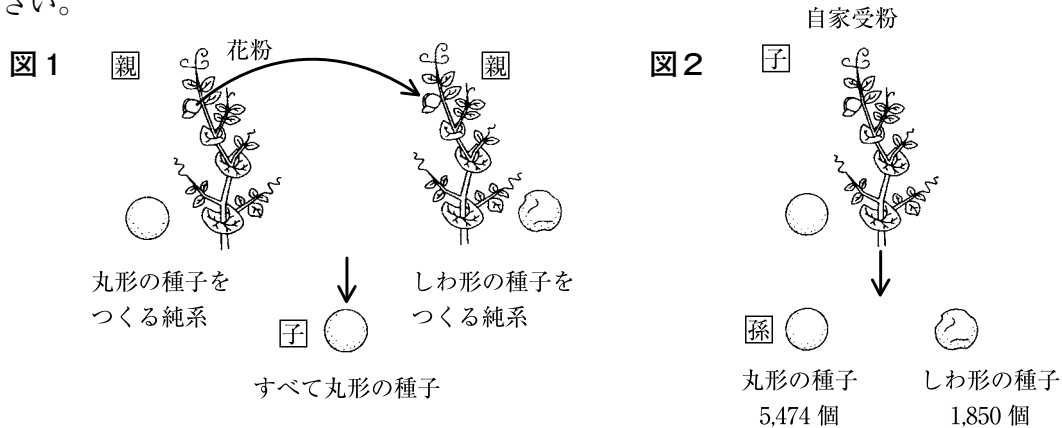
【実験2】 Bの水溶液を図のような電気分解装置に入れ、電流を流した。

図



- (4) 電流を流したときに起こった反応の化学反応式を書きなさい。
- (5) それぞれの電極から気体が発生したが、その体積を比較すると、⑥に発生した気体のほうが、⑤に発生した気体より少なかった。その理由を答えなさい。

3 図1, 図2のようにエンドウを用いた実験を行い, 遺伝の規則性を研究した。種子の形を決める遺伝子を, 丸形は [R], しわ形は [r] として次の (1) ~ (6) の問いに答えなさい。



【実験Ⅰ】 図1のように, 丸形の種子の純系がつくる花粉を使ってしわ形の種子の純系と受粉させると, すべて丸形の種子が得られた。

【実験Ⅱ】 図2のように, 実験Ⅰでできた子 (丸形の種子) を育てて自家受粉させたところ, 丸形の種子が5,474個, しわ形の種子が1,850個得られた。

【実験Ⅲ】 実験Ⅱでできた種子の中から丸形の種子を1つだけ選んで育て, その花粉をしわ形の種子の純系のエンドウに受粉させたところ, 丸形の種子としわ形の種子が得られた。

(1) 実験Ⅰのように, 一方の親の形質だけが子に現れた。そのとき, 子に現れなかった形質を何というか, 答えなさい。

(2) 実験Ⅰで使われた卵細胞の持つ遺伝子を記号で表すとどうなるか, 次のア~オの中から1つ選び, 記号で答えなさい。

ア RR      イ Rr      ウ rr      エ R      オ r

(3) 丸形の種子が優性形質でなければ説明できないことを, 次のア~オの中から2つ選び, 記号で答えなさい。

ア 丸形の種子をつくる純系のエンドウどうしのかけ合わせで, 丸形の種子だけができること。

イ 丸形の種子をつくる純系のエンドウと, しわ形の種子をつくるエンドウとのかけ合わせで, 丸形の種子だけができること。

ウ 丸形の種子のエンドウどうしのかけ合わせで, しわ形の種子だけができること。

エ 丸形の種子のエンドウどうしのかけ合わせで, 丸形の種子としわ形の種子とができること。

オ しわ形の種子をつくる純系のエンドウどうしのかけ合わせで, しわ形の種子だけができること。

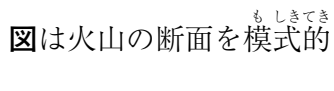
(4) 実験Ⅱで得られた丸形の種子のうち、純系のものと純系でないものの比はいくらになるか、もっとも簡単な整数比で答えなさい。

(5) 実験Ⅲで使用した、丸形の種子の形を決める遺伝子の組み合わせを答えなさい。

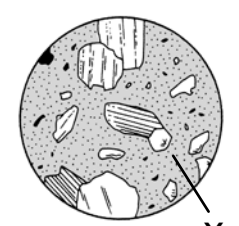

(6) 次の文の①～③に入る語句の組み合わせで正しいものを、下のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

「一般に□①□分裂で生殖細胞がつくられるときに、対になっている遺伝子が□②□の生殖細胞に入ることを、□③□の法則という。」

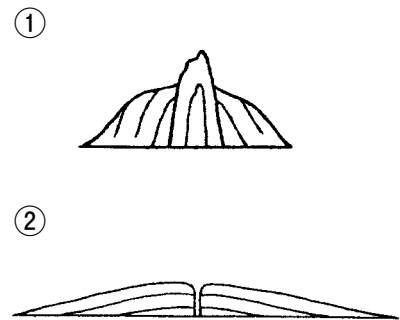
- |   |       |      |      |
|---|-------|------|------|
| ア | ① 体細胞 | ② 1つ | ③ 分離 |
| イ | ① 減数  | ② 1つ | ③ 分離 |
| ウ | ① 減数  | ② 別々 | ③ 分離 |
| エ | ① 減数  | ② 別々 | ③ 優性 |
| オ | ① 体細胞 | ② 別々 | ③ 優性 |

4 表は火成岩を観察し、その特徴を記録したものである。また、は火山の断面を模式的に表したものである。次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

表

火成岩	A	B
スケッチ		
特徴	全体的に灰色っぽく、やや大きな角ばった粒が小さな粒の中に散らばっている。	全体的に白っぽく、ほぼ同じ大きさの角ばった粒がすき間なくきっちりと組み合わさっている。

図



(1) 火成岩AのXのように大きな結晶になれなかった部分を何というか、答えなさい。

(2) 火成岩Bのような岩石のつくりを何というか、答えなさい。

(3) 火成岩A、Bはその特徴からそれぞれどの岩石と考えられるか、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 花こう岩	イ 閃緑岩 <small>せんりょく</small>	ウ 玄武岩 <small>げんぶ</small>
エ はんれい岩	オ 安山岩	カ 流紋岩 <small>りゅうもん</small>

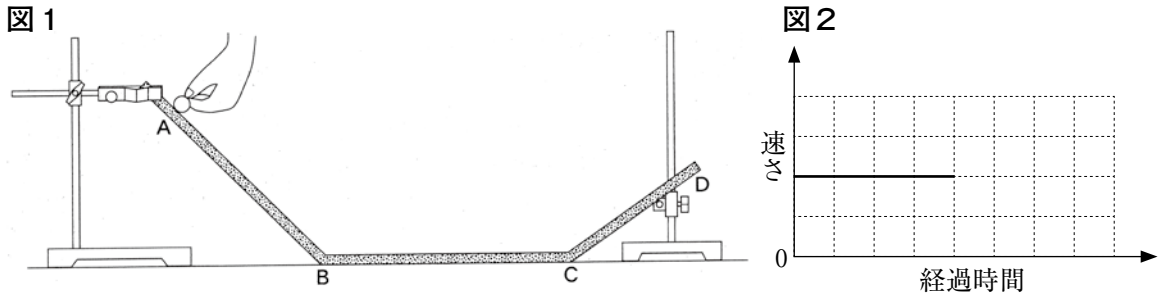
(4) 火成岩中に含まれる代表的な無色の鉱物の名称を1つ答えなさい。

(5) 図の①、②の形の火山の噴火のしかたとしてそれぞれ適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

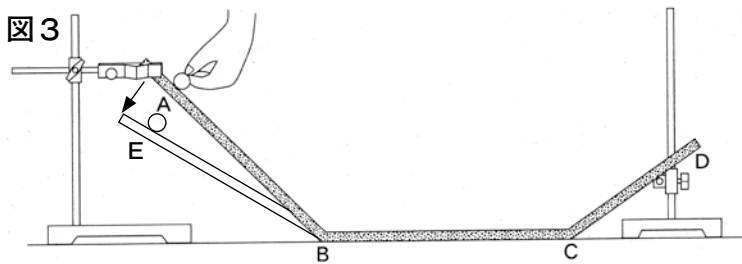
ア おだやかに、白っぽい溶岩を多量に流す。  
 イ 激しく爆発的に、白っぽい溶岩を流す。  
 ウ おだやかに、黒っぽい溶岩を多量に流す。  
 エ 激しく爆発的に、黒っぽい溶岩を流す。

5 物体の運動について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

【実験1】図1のように斜面AB、水平面BC、斜面CDがあり、互いに滑らかに繋がっている。小球を斜面のA点で静かにはなすと、小球はB点、C点を通過し、D点から飛び出した。図2のグラフは、水平面BC上をB点からC点まで動く小球の運動のようすを、縦軸に速さ、横軸に経過時間を取って表したものである。ただし、小球にはたらく摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

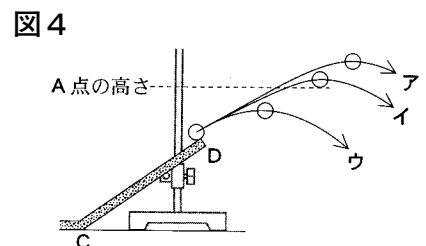


【実験2】図1の斜面ABの傾きを図3のように小さくし、A点だったところをE点とした。その後小球をE点で静かにはなして、運動のようすを調べた。

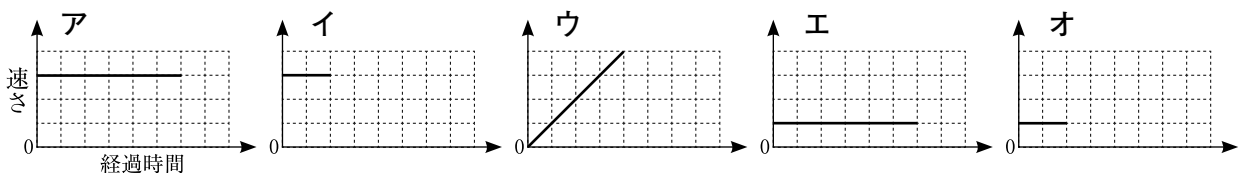


(1) 実験1において、BC間の midpoint で小球の速さを測ったところ、 $2.0 \text{ m/s}$ であった。小球がBC間を通過するのにかかる時間は何秒か、答えなさい。ただし、BC間の距離は  $24 \text{ cm}$  とする。

(2) 実験1において、D点から飛び出した後の小球の運動のようすについて適切なものを、図4のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、そう判断した理由を、「運動エネルギー」、「位置エネルギー」という語句を用いて説明しなさい。



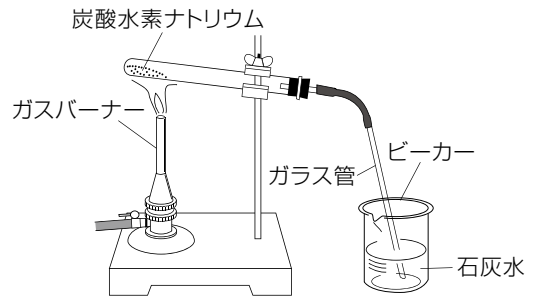
(3) 実験2において、実験1と同様に水平面BC上をB点からC点まで動く小球の運動のようすをグラフで表すとどのようになるか、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、縦軸は速さ、横軸は経過時間を表している。



6 炭酸水素ナトリウムを用いて実験を行った。次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

【実験】 乾いた試験管に炭酸水素ナトリウム 8.4g **図1**

を入れ、試験管全体の質量を測定すると 28.5g であった。**図1** のような装置で加熱し、発生する気体を石灰水に通すと、石灰水は白くにごり、試験管の口付近には液体が確認できた。気体が発生しなくなるまで加熱したところ、試験管には白い固体が残った。試験管が十分に冷えてから、口付近の液体を試験紙につけたところ、液体は水であることが分かった。また、試験管の口の水を完全にふき取り質量を測定すると 25.4g であった。

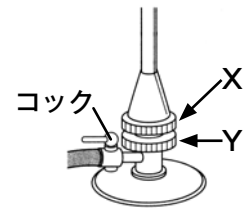


(1) **図2**は**図1**のガスバーナーを詳しく表したものである。

**図2**

この使い方について、次の文の①～②にあてはまる適切な語句、または記号を答えなさい。

「炎が赤く安定しないときは、**①**が不足しているので、**②**のねじを開いて、安定した青い炎にする。」



(2) この実験によって発生した気体は何か、その名称と化学式を答えなさい。

(3) 試験管の口にたまった液体が水であることを確かめるために用いた下線部の試験紙は何か、答えなさい。

(4) 試験管に残った白い固体の性質として適切なものを、次のア～カの中から1つ選び、**記号**で答えなさい。

ア 水によく溶け、酸性。

イ 水によく溶け、中性。

ウ 水によく溶け、アルカリ性。

エ 水に溶けにくく、酸性。

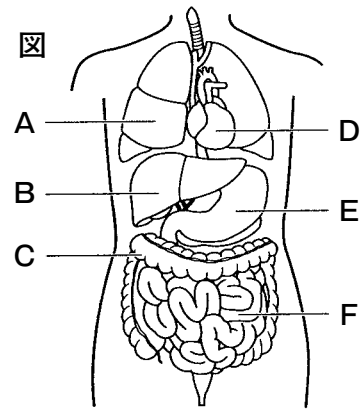
オ 水に溶けにくく、中性。

カ 水に溶けにくく、アルカリ性。

(5) 白い固体を 6 g つくるためには炭酸水素ナトリウムが何 g 必要か、**小数第2位を四捨五入**して答えなさい。



7 図は、ヒトの体の中を正面から見た模式図である。  
次の(1)～(4)の問いに答えなさい。



(1) 次の①～②の文で表される器官はどれか、図のA～Fの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、その名称も答えなさい。

- ① この器官は内部に小さな袋がたくさん集まっており、血液中に空気中の酸素の一部を取り込む働きがある。
- ② この器官は筋肉でできており、規則正しく拍動<sup>はくどう</sup>することによって、血液を全身<sup>じゆんかん</sup>に循環させる。

(2) 図のBの器官の働きを述べた文としてもっとも適当なものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

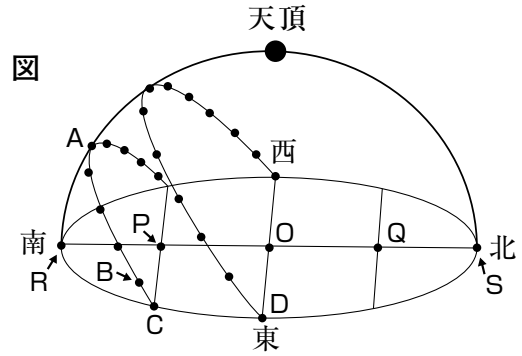
- ア 食べ物から水分を吸収する。
- イ 血液中から物質をこしとって、不要な物質を取り除く。
- ウ アンモニアを無害な尿素に変える。
- エ 尿を体外に排出する前に、一時的にためる。
- オ タンパク質分解酵素ペプシンを分泌し、食物の消化に関する。

(3) 図のFの器官の内表面はたくさんの柔毛<sup>じゅうもう</sup>で覆<sup>おお</sup>われており、表面積を広げるためであるといわれているが、表面積が広がるとどのような利点があると考えられるか、簡単に説明しなさい。

(4) 図のFの器官はヒトの場合約6 mあり、ひだや柔毛があることで器官内側の表面積は200㎡以上にもなっている。このFの器官と内径がほぼ同じホースを用いて、長さが6 mのモデルをつくると、内側の表面積は0.35㎡にしかならなかった。ヒトのFの器官と同じ表面積を持つモデルをつくるには、下線部のホースが何m必要になるか、次のア～カの中からもっとも近いものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 35 m    イ 70 m    ウ 350 m    エ 700 m    オ 3500 m    カ 7000 m

8 図は、日本のある場所で秋分の日と冬至の日に、1時間ごとに太陽の位置を透明半球にサインペンで記録し、なめらかな線で結んだものである。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。



- (1) 透明半球上に太陽の位置を記録するには、サインペンの先端の影が図のどこにくるようになるか、図中の記号で答えなさい。また、その理由を簡単に説明しなさい。
- (2) 秋分の日「日の出」の位置はどこになるか、図中の記号で答えなさい。
- (3) 昼間の長さや太陽の南中高度が1年を通して規則的に変化している理由を、簡単に説明しなさい。
- (4) 図の点Aは太陽が南中した位置であるが、次の①～②の問いに答えなさい。
- ① 南中高度を表すものはどれか、次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア  $\angle RPA$       イ  $\angle ROA$       ウ  $\angle RQA$       エ  $\angle SPA$   
 オ  $\angle SOA$       カ  $\angle SQA$
- ② 曲線ABの長さは15cm、曲線BCの長さは3cmであった。この曲線を記録した日の「日の出」の時刻は午前何時何分と考えられるか、答えなさい。



