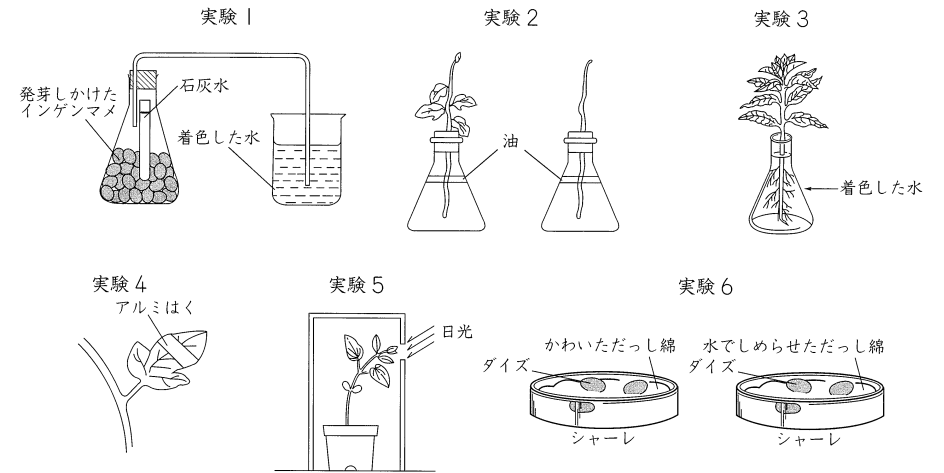


1 メダカについて、あとの問いに答えなさい。

- (1) メダカのオスとメスの外見のちがいを説明しなさい。ただし、ひれの特ちょうを必ず説明の中に入れなさい。
- (2) 水そうの中にメダカの<sup>たまご</sup>卵を見つけました。先生にこのことを話したら「別の水そうに卵をうつしなさい。」と言われました。その理由を説明しなさい。
- (3) メダカの卵を観察したら、長い毛のようなものが見えました。この毛のようなものはたらきを説明しなさい。
- (4) (3)のとき、けんび鏡ではなく、そう眼実体けんび鏡を使うときの長所を説明しなさい。
- (5) メダカは多くの研究に用いられる動物の1つです。メダカを用いる長所として正しくないものを下から選び、記号で答えなさい。  
ア 消化管などのさまざまな器官や血液などを採取しやすい。  
イ 条件を整えれば、受精した卵をたくさん手に入れることができる。  
ウ 人工的なエサがあり、成長させるのに困らない。  
エ くみ置きした水道水でも飼うことができる。

2 下の実験1～6は、植物のはたらきを調べるためのいろいろな実験の一部を示したものです。実験1～6からわかることを次から選び、それぞれ記号で答えなさい。



- ア 発芽には水が必要か。      イ 呼吸<sup>こきゅう</sup>によって二酸化炭素が出るか。  
 ウ でんぷんをつくるには日光が必要か。  
 エ 水分は主にどこから放出されるか。  
 オ 茎<sup>くき</sup>は体を支えるか。      カ 水分は茎のどこを通過しているか。  
 キ 根は暗い方に向かってのびるか。      ク 発芽には肥料が必要か。  
 ケ 根のよくのびる部分はどこか。      コ 茎は光の方向に曲がるか。

3 生物のもつ形や色などの性質が親から子へと伝わる現象は「遺伝<sup>いでん</sup>」と呼ばれています。この遺伝の仕組みを解き明かしたのはオーストリア生まれのメンデルという人でした。メンデルは今から100年以上も前にエンドウという植物を栽培<sup>さいばい</sup>していくつかの実験を行い、遺伝の仕組みを解明しました。これについて、あとの問いに答えなさい。

エンドウの花にはおしべとめしべの両方があり、花びらでつまれていて昆虫<sup>こんちゅう</sup>が入り込めないので、自分の花の花粉がその花のめしべに受粉します。これを自家受粉と呼びます。また、開花前におしべを取り除いた花のめしべに他のエンドウの花の花粉をつけてやると簡単に雑種をつくることができます。

エンドウの豆(種子)は種皮とうすい皮でつまれていますが、それを透<sup>す</sup>かして内部の色を見ることができます。メンデルはこの色に黄色と緑色しかないことに着目して、次のような実験を行いました。

【実験1】黄色の種子をまいて、自家受粉をくり返すと何回自家受粉しても黄色の種子しかできない純粋<sup>じゆんすい</sup>な系統の黄色の種子が得られました。緑色の種子についても同様にして純粋な系統の緑色の種子が得られました。

【実験2】実験1で得られた黄色の種子と緑色の種子をまいて、人工的に一方の花粉をもう一方のめしべにつけると、その子どもは黄色の種子しかできませんでした。次にこの子どもの種子をまいて、自家受粉させて孫をつくったところ黄色の種子と緑色の種子が3:1の割合でできました。

(1) 次の文は、実験結果をうまく説明するためのメンデルの考え方について説明したものです。文中の(①)～(③)に適当な数字を入れなさい。ただし、

同じ番号には同じ数字が入ります。

『まず、種子の色を表すもととなるもの(現在では「遺伝子<sup>いでんし</sup>」と呼ばれています)があって、それが両親から子へ伝わると考えました。次に、この遺伝子が両親から1個ずつ子に伝わると考えると、子どもは(①)個の遺伝子を持つこととなります。この子ども達が親になってやがて孫をつくります。もしそのとき(①)個の遺伝子をそのまま伝えてしまうと孫の持つ遺伝子は(②)個となってしまいます。これでは、1回子どもをつくるごとに遺伝子の数が(①)倍になってしまうこととなります。自然界ではこのような不都合なことは起こらないはずです。

そこで、生物は両親から1個ずつもらった(①)個の遺伝子を持っており、子どもにはそのうちの(③)個の遺伝子を伝えるはずだと、メンデルは考えました。』

(2) 次の文は、(1)の考え方に基<sup>もと</sup>づいて、実験結果を説明したものです。文中の(④)～(⑩)にあてはまるものを次から選び、それぞれ記号で答えなさい。ただし、同じ番号には同じ記号が入ります。また、同じ記号を何度使ってもかまいません。

『種子の色を表すもととなる遺伝子を記号を使って表します。黄色を表すものを●、緑色を表すものを○とします。

そうすると、実験1で得られた純粋な系統の黄色の種子が持っている遺伝子は(④)、緑色の種子が持っている遺伝子は(⑤)となるはずです。

実験2では黄色の親から遺伝子(⑥)が、緑色の親から遺伝子(⑦)が伝わるので、子どもの種子が持っている遺伝子は(⑧)となっているはずです。ここで、子どもの種子がすべて黄色になるのは●遺伝子と○遺伝子の間に優劣<sup>ゆうりつ</sup>があって、●遺伝子の方が○遺伝子より勝って黄色を表していると考えればうまく説明できます。

次に、子どもの種子をまいて自家受粉がおこるとき、花粉からもめしべからも1個ずつ遺伝子が伝わるはずですが、子どもの種子の遺伝子は(⑧)となっているわけですから、花粉からもめしべからも●遺伝子と○遺伝子が1:1の割合で伝わるはずですが、そうすると、これらが受粉してできた孫の種子では遺伝子の持ち方として(④)と(⑩)と○○を持つものがそれぞれ1:2:1の割合でできることとなります。そして、(④)と(⑩)の種子は黄色に、○○

の種子は緑色になるので、黄色と緑色が3：1という割合になるという実験結果がうまく説明されます。』

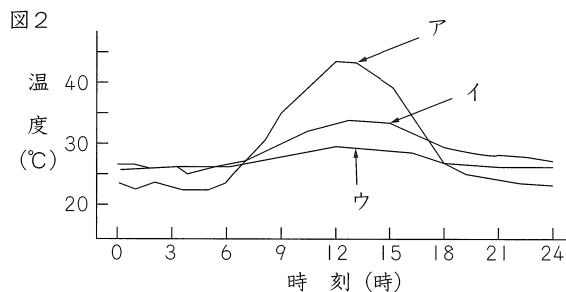
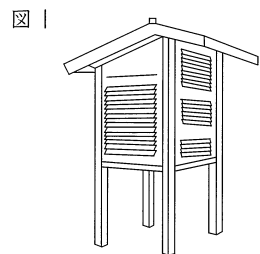
ア ● イ ○ ウ ●● エ ●○ オ ○○

(3) 実験2でできた孫の種子の中から、2個の種子(AとBとします)を選んでまき、それぞれの花のめしべに緑色の種子から生じた花の花粉をつけたところ、Aでは黄色の種子だけが生じ、Bでは黄色の種子と緑色の種子が半数ずつ得られました。AとBはそれぞれどのような遺伝子を持っていたと考えられますか。下から選び、それぞれ記号で答えなさい。

ア ● イ ○ ウ ●● エ ●○ オ ○○

4 次のA, Bについて、あとの問いに答えなさい。

A 天気や気象観測について、あとの問いに答えなさい。



(1) 図1は百葉箱といわれる装置です。この装置は白く塗られていますが、その理由を説明しなさい。

(2) この百葉箱を設置する地面はどのようにしてありますか。理由も含めて説明しなさい。

(3) 図2は、ある晴れた日のある地点での気温、日なたでの地温、水温の1日の変化を示しています。気温、地温の変化を示しているものを図2のA～Uから選び、それぞれ記号で答えなさい。

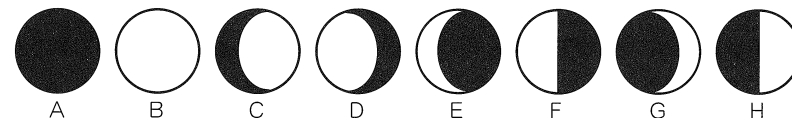
(4) 雨や雪が降ってなくて、空全体の8割を雲がおおっているときの天気は何ですか。下から選び、記号で答えなさい。また、そのときの天気記号をかきなさい。

ア 快晴 イ 晴れ ウ くもり

(5) 日本の天気はある方角からある方角に変化することが多いですが、その方角を4方位で答えなさい。(例：北から西) また、その理由を説明しなさい。

B 月は地球のまわりを公転しながら、日によって見え方が変化します。これについて、あとの問いに答えなさい。

(1) 地球から見て、月の見え方はどのように変化していきますか。下のA～Hを正しく並べかえなさい。ただし、最初はAで始まるものとしなさい。なお、図の黒色の部分は月の影の部分を表しています。

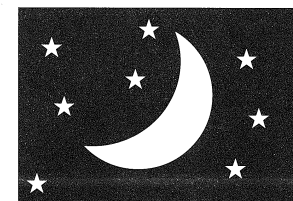


(2) 月の見え方が(1)のAから変化して、ふたたびAにもどるにはおよそ何日かかりますか。小数第一位まで答えなさい。

(3) 上げんの月とはどのような見え方の月ですか。(1)のA～Hから選び、記号で答えなさい。

(4) 日食が起きるための条件を、月食の場合とのちがいをふまえた上で説明しなさい。

(5) 右の図は、小学生が描いた「夜空のお月さま」の絵ですが、おかしい所が1つあります。それは何ですか。ただし、星の形は星型でよいものとします。



- 5 7つの試験管A～Gにそれぞれ食塩水、炭酸水、アンモニア水、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、ホウ酸水、砂糖水のどれかが入っています。これを見分けるために、次の1～3の実験を行いました。これについて、あとの問いに答えなさい。

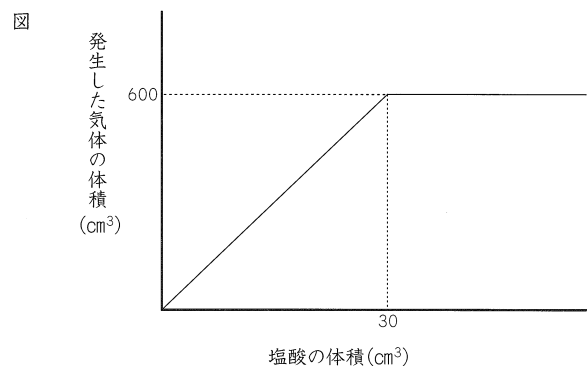
【実験1】 それぞれの水溶液をリトマス紙につけたところ、A、B、Eは青色リトマス紙が赤くなり、CとDは赤色リトマス紙が青くなった。またFとGはどちらのリトマス紙も変化しなかった。

【実験2】 それぞれの水溶液を蒸発皿に少量取り、加熱したところ、A、B、Cは何も残らず、D、E、Fは白い固体が残った。またGは残った固体が黒くこげた。

【実験3】 それぞれの水溶液のにおいをかいだところ、AとCは鼻を刺すようなにおいがあつた。B、D、E、F、Gはにおいは感じなかった。

- (1) 赤色リトマス紙を青くする水溶液の性質を何といいますか。
- (2) 実験の結果から、試験管A、B、Cにはどの水溶液が入っていると考えられますか。
- (3) 水溶液のにおいをかぐとき、どのようにかげばよいですか。簡単に説明しなさい。

- 6 1.5gのアルミニウムに塩酸を加えて溶かし、気体を発生させました。下の図は加えた塩酸の体積と発生した気体の体積をグラフにしたものです。これについて、あとの問いに答えなさい。

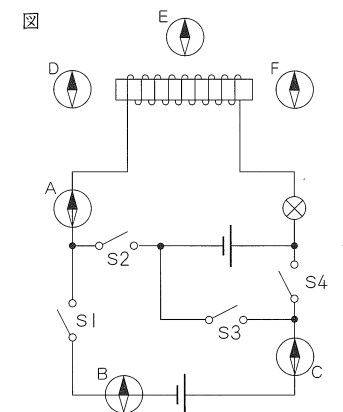


- (1) 発生する気体は何ですか。
- (2) 気体の発生の様子を、塩酸の体積と熱について説明しなさい。
- (3) アルミニウムがすべて溶けて気体の発生が止まったあと、残った液を加熱して蒸発させるとどうなるかを説明しなさい。
- (4) 気体を1000cm<sup>3</sup>発生させるためには、実験で使った塩酸が何cm<sup>3</sup>必要ですか。ただし、アルミニウムは十分な量があるものとします。
- (5) 実験に使ったアルミニウム2gに塩酸100cm<sup>3</sup>を加えた場合、気体は何cm<sup>3</sup>発生しますか。

- 7 電磁石、豆電球、かん電池、スイッチ、導線を用意して図のような回路をつくり、導線の真下にA～Cの方位磁針と、電磁石のまわりにD～Fの方位磁針をおき、回路に電流を流したときの方位磁針の針のふれ方について調べる実験を行いました。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、A～Cの方位磁針には電磁石による影響はないものとします。

- (1) S2、S4のスイッチだけを閉じたとき、A～Cの方位磁針のうち1つの方位磁針の針がふれました。針がふれた方位磁針を図のA～Cから選び、記号で答えなさい。また、そのときN極は右と左のどちらの向きにふれますか。
- (2) (1)のときD～Fの方位磁針のN極はどのようにふれますか。下から選び、記号で答えなさい。

- ア D、Fは右にふれ、Eも右にふれる。  
 イ D、Fは右にふれ、Eはふれない。  
 ウ D、Fは右にふれ、Eは左にふれる。  
 エ D、Fは左にふれ、Eは右にふれる。  
 オ D、Fは左にふれ、Eはふれない。  
 カ D、Fは左にふれ、Eも左にふれる。



(3) S1, S4 のスイッチだけを閉じたとき、A～C の方位磁針の N 極はどのようにふれますか。下からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア A は右にふれる。      イ A は左にふれる。      ウ A はふれない。  
 エ B は右にふれる。      オ B は左にふれる。      カ B はふれない。  
 キ C は右にふれる。      ク C は左にふれる。      ケ C はふれない。

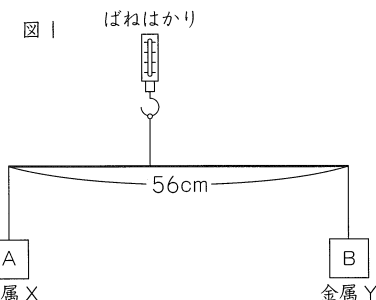
(4) (3) の状態から S2 のスイッチを閉じたとき、A と C の方位磁針の針のふれ方は(3) のときとくらべてどのようになりますか。下から選び、記号で答えなさい。

- ア A は大きくなり、C は小さくなる。  
 イ A は大きくなり、C は同じである。  
 ウ A, C ともに大きくなる。  
 エ A は同じで、C は小さくなる。  
 オ A, C ともに同じである。  
 カ A は同じで、C は大きくなる。  
 キ A, C ともに小さくなる。  
 ク A は小さくなり、C は同じである。  
 ケ A は小さくなり、C は大きくなる。

(5) (4) の状態から S2, S4 のスイッチを開き、S3 のスイッチを閉じたとき、A と C の方位磁針の針のふれ方は(3) のときとくらべてどのようになりますか。

(4) のア～ケから選び、記号で答えなさい。

8  $1\text{cm}^3$  あたりの重さが  $8\text{g}$  の金属 X と  $1\text{cm}^3$  あたりの重さが  $6\text{g}$  の金属 Y を使って、このつり合いや浮力の実験を行いました。「浮力」は水中にある物体が上向きに受ける力で、『水中の物体は、物体が押しつけた水の重さの分だけ軽くなる。』と古代ギリシアのアルキメデスが発見した原理です。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、水  $1\text{cm}^3$  あたりの重さを  $1\text{g}$  とし、棒やひもの重さは考えないものとします。



(1) 金属 X, 金属 Y でできている 1 辺の長さが  $2\text{cm}$  の 2 つの立方体 A, B があります。図 1 のように、2 つの立方体を長さ  $56\text{cm}$  の棒の両端につるしたところ、棒をつるしているひもが棒の真ん中より左側の位置で水平につりあいました。立方体 A, B はそれぞれ何 g ですか。

(2) (1) のとき、棒をつるしているひもは棒の左端から何 cm の位置ですか。

(3) 金属 X, 金属 Y でできている 2 つのおもり C, D があり、C は体積が  $90\text{cm}^3$  です。図 2 のように、長さ  $60\text{cm}$  の棒の左端におもり C をつるし、右端におもり D をつるしたところ、棒をつるしているひもが棒の真ん中の位置で水平につりあいました。次に、2 つのおもりを水中に入れたところ棒がかたむいたため、図 3 のように別のおもり E をつるして棒を水平にしました。

- ① おもり C は何 g ですか。  
 ② おもり D は何  $\text{cm}^3$  ですか。  
 ③ おもり E は何 g ですか。

