

平成30年度 入学試験問題

理 科

第 3 回

||||| **【注 意】** |||||

試験時間は60分間です。(11:10～12:10)

理科と社会両方の教科の問題を時間内に解いてください。

問題は1ページから8ページまでです。

解答はすべて解答用紙に記入してください。

解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。

|||||



洗足学園中学校

1 音について答えなさい。答えは、小数第1位以下があるときは、四捨五入して整数で答えなさい。

- I. 音を伝える物質について調べるために、図1のような装置を組み立てました。コックを閉めた後の鈴の音と、次の処置を行った後の鈴の音を聞きました。

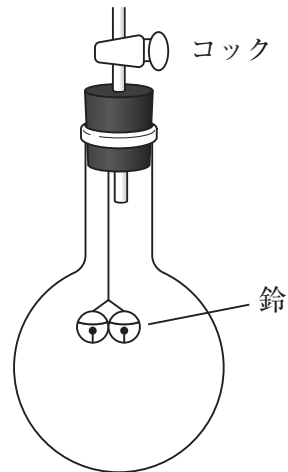


図1

処置1 フラスコの中に少量の水を入れて加熱し、水が沸騰してほとんど無くなったときにコックを閉め、フラスコをゆっくりと冷やしました。

処置2 フラスコの中を気体のヘリウムで満たしてコックを閉めました。

- (1) 処置1でフラスコに水を入れて加熱したのはなぜですか。簡潔に説明しなさい。
- (2) 処置1、2の後、鈴の音は聞こえますか。次より1つずつ選び、それぞれ記号で答えなさい。

ア. 聞こえる。 イ. 聞こえない。

II. 海上で次のような実験を行いました。海面付近で爆発^{ぼくはつ}を起こし、そこからA [m] 離れた場所とB [m] 離れた場所で観測を行いました。A [m] の場所では爆発の光が見えてから5秒後に空気中を伝わる音が聞こえました。一方、B [m] の場所では海水中を伝わる音が観測されてから5.85秒後に空気中を伝わる音が聞こえました。

ただし、光は爆発の瞬間^{しゅんかん}に見えるものとします。また、空気中を伝わる音の速さを毎秒340 m、海水中を伝わる音の速さを毎秒1510 mとします。

(3) Aは何mですか。

(4) Bは何mですか。

(5) 地上でA、Bの距離^{きょり}は変えずに同様の実験を行いました。爆発の光が見えてから、A [m] 離れた地点で空気中を伝わる音が聞こえるまでの時間を T_A とし、B [m] 離れた地点で地中を伝わる音が観測されてから空気中を伝わる音が聞こえるまでの時間を T_B とすると、それぞれどうなりますか。正しく組み合わせであるものを次より1つ選び、記号で答えなさい。ただし、地中を伝わる音の速さを毎秒6000 mとします。

	T_A [秒後]	T_B [秒後]
ア	4	7.12
イ	4	4.58
ウ	4	5.85
エ	5	7.12
オ	5	4.58
カ	5	5.85
キ	6	7.12
ク	6	4.58
ケ	6	5.85

2

過酸化水素の水溶液に二酸化マンガンを入れると、気体の酸素が発生して水が残ります。答えは、小数第2位以下があるときは、四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

【実験1】 10.2%の過酸化水素の水溶液100 gに二酸化マンガンを入れ、しばらく置いておくと酸素の発生が止まり、過酸化水素がすべて分解されたことがわかりました。酸素の発生が終わったときの二酸化マンガンをのぞいた溶液の重さは95.2 gになっていました。

(1) 酸素について次の問いに答えなさい。

- ① 酸素は物が燃えるのを助けるはたらきがあります。この性質を何というか、漢字で答えなさい。
- ② 空気中に酸素が含まれている割合としてもっとも近いものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 5% イ. 20% ウ. 45% エ. 60% オ. 80%

(2) 【実験1】について次の問いに答えなさい。

- ① 発生した酸素は何 g ですか。
- ② 過酸化水素が分解されて生じた水は何 g ですか。

(3) 過酸化水素の水溶液に二酸化マンガンを入れ、酸素を14.4 g 発生させるために必要な5.1%の過酸化水素の水溶液は何 g ですか。

水に電気を通すと、気体の酸素と水素に分解されることが知られています。園子さんは、水に電気を通して発生する酸素、水素の量を測定し、過酸化水素を作っている酸素と水素の成分の割合を調べました。

【実験2】 水に電気を通すと、気体の酸素と水素が発生し、その体積の比は1 : 2で、重さの比は8 : 1になりました。

(4) 気体はとても小さなつぶの集まりです。同じ条件下にある同じ体積の気体には、気体の種類によらず、同じ数のつぶが入っています。

気体の酸素のつぶ1つと水素のつぶ1つの重さの比として、もっとも近いものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 1 : 1 イ. 2 : 1 ウ. 4 : 1 エ. 8 : 1
オ. 16 : 1 カ. 1 : 2 キ. 1 : 4 ク. 1 : 8
ケ. 1 : 16

(5) 【実験1】で発生した酸素と同じ重さの酸素を、水に電気を通して得るために、必要な水は何gですか。

(6) 過酸化水素に含まれる酸素成分と水素成分の重さの比として、もっとも近いものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

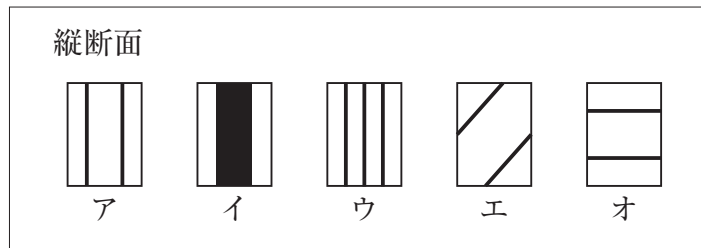
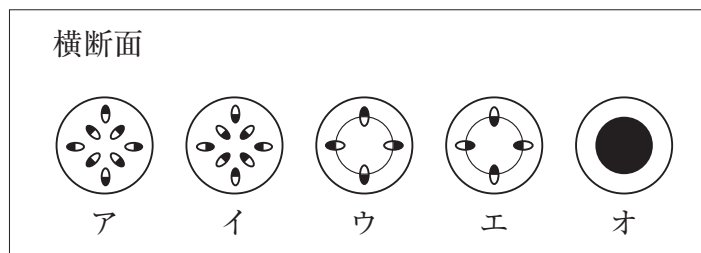
- ア. 1 : 1 イ. 2 : 1 ウ. 4 : 1 エ. 8 : 1
オ. 16 : 1 カ. 1 : 2 キ. 1 : 4 ク. 1 : 8
ケ. 1 : 16

(7) 過酸化水素に含まれる「酸素成分の重さ : 水素成分の重さ」の比は、水に含まれる比とは異なります。水素成分の重さが同じである過酸化水素と水について、「過酸化水素に含まれる酸素成分の重さ : 水に含まれる酸素成分の重さ」を、最も簡単な整数比で答えなさい。

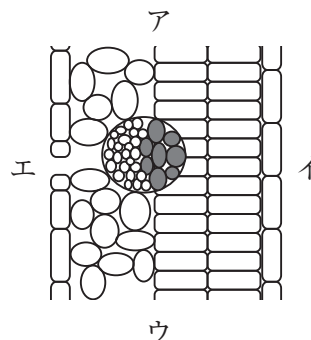
3 バラは青い色素を作ることができないため、自然に青い花を咲かせることはできません。しかし、青色の水に茎を浸すことで白いバラを青く染めることができます。そのことを知った園子さんは、実際に青いバラを作ってみることにしました。

園子さんは、バラの茎を水の中で斜めに切り、その茎を青色の水に浸しました。翌朝確認したところ、花びらの全体がうすく青色に染まっていることが観察できました。また、花びら以外でも葉脈とその周りが青く色づいていることが観察できました。

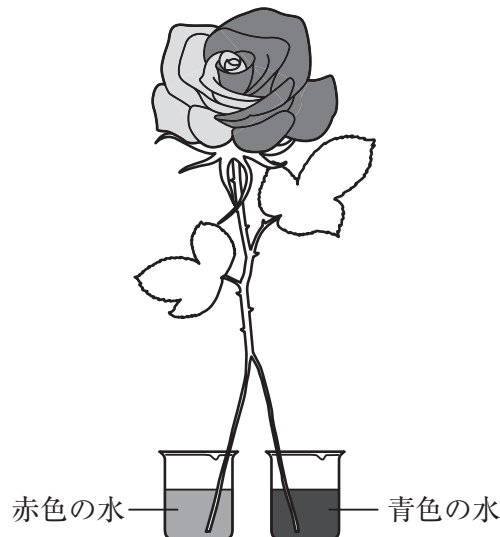
- (1) このバラの茎を切って断面を観察したところ、一部が青くなっていました。この茎の横断面、縦断面を観察したとき、どの部分に色がついていますか。それぞれ適しているものを次より1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、図中では青くなった部分を黒くぬりつぶしてあります。



- (2) (1)のとき、青くなった部分を何といいますか。
- (3) 葉の内部のつくりを顕微鏡で観察したところ、下図のように一部が青くなっていました。この図において葉の表側はどこですか。次より1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図中では青くなった部分をぬりつぶしてあります。



- (4) 文中の下線部について、茎を斜めに切ったのはなぜですか。「大きく」という言葉を用いて答えなさい。
- (5) 白いバラの茎の下側を縦に半分に切り、それぞれを赤と青色の水にひたしたとき、バラの花は下図のように花全体の半分が赤色に染まり、残りの半分が青色に染まりました。茎の下側を縦に3等分し、それぞれを赤、青、無色の水にひたしたとき、花全体はどのような色に染まると考えられますか。次より1つ選び、記号で答えなさい。



- ア. 花全体の3分の1が赤色に染まり、3分の1が青色に染まり、残りの3分の1は染まらない。
- イ. 花全体が紫むらさきいろ色に染まる。
- ウ. すべての花びらが赤色と青色と白色の縦じま模様になり、先端せんたんに近づくちかづくと紫色になる。
- エ. すべての花びらが赤色と青色と白色の横じま模様になる。
- (6) 園子さんが調べてみた結果、遺伝子に手を加えて青いバラを作り出す方法もあることが分かりました。すでに世界では、遺伝子に手を加えられた植物が農作物として栽培さいばいされています。これらの植物が栽培地の外で増えないようにするために気を付けることとして、もっとも適しているものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 周辺の動物がその植物の葉や茎を食べないようにする。
- イ. 周辺の動物がその植物の果肉を食べないようにする。
- ウ. 周辺の動物がその植物の花粉やみつを集めないようにする。
- エ. その植物が病気にかからないようにする。
- オ. その植物の生えている場所の土の成分が流れ出ないようにする。

4

太陽系とは、太陽とその引力を受けて太陽のまわりを回っている天体の集まりのことです。太陽のように、みずから光を出している天体を（ア）、地球や水星のようにみずから光を出さずに（ア）の周りを回っている天体を（イ）といいます。（イ）が（ア）の周りを回る速さは（イ）ごとに異なります。

（ア）である天体Aのまわりを（イ）である天体B、C、Dが図1の矢印の方向にそれぞれの軌道^{きどう}を回っているとします。ある日、図1のようにaの位置に天体A、B、C、Dがこの順に一直線上に並んでいたとします。Bは1周してaの位置^{もど}に戻ってくるのに90日、Cは180日、Dは360日かかります。

答えは、小数以下があるときは、四捨五入して整数で答えなさい。

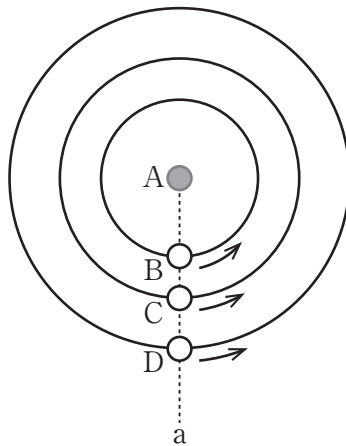


図1

- (1) 文中の空らんア、イにあてはまる語句を答えなさい。
- (2) 太陽系で太陽のまわりをまわっている（イ）のうち、内側から2番目と6番目の軌道^{めいしやう}を回っている天体の名称をそれぞれ答えなさい。

- (3) 図2のように天体AとBをつないだ直線とAとCをつないだ直線が交わってつくる角を角①とします。同じようにAとBをつないだ直線とAとDをつないだ直線が交わってつくる角を角②とします。図1の状態から30日後、角①と角②はそれぞれ何度になりますか。

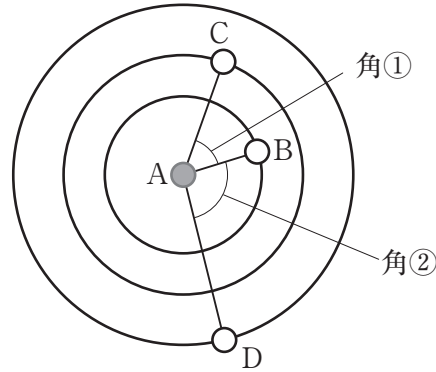


図2

- (4) 天体B、Cが図1のaの位置から移動し、次にC、A、Bの順に一直線上に並ぶのは何日後ですか。
- (5) 天体B、C、Dが図1のaの位置から移動し、次にA、B、C、Dの順に一直線上に並ぶのは何日後ですか。
- (6) 図3のようにaから120度方向に天体Eがありました。天体Bから天体Eを見たときに天体Aと重なって見えるときがあります。図1のaの位置から移動して、はじめて天体Aと重なって見えるのは何日後ですか。ただし、天体Eは充分遠くにあるものとします。

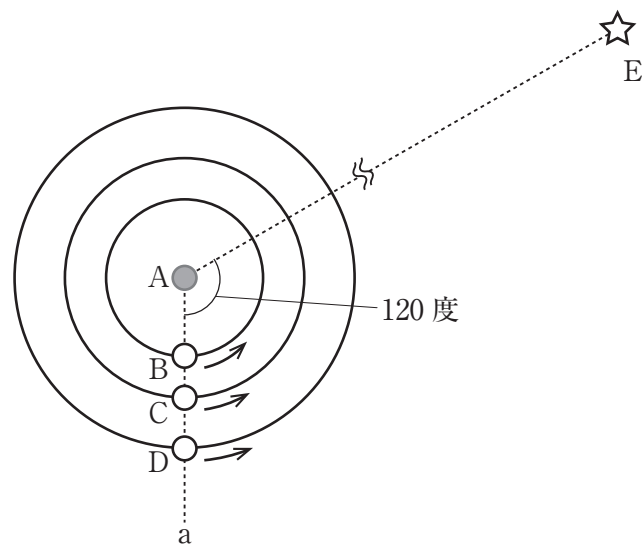


図3

