

平成 27 年度

理 科

(一 般)

特進コース

注 意

- 1 問題は1ページから6ページまであり、これとは別に解答用紙が1枚ある。
- 2 解答は、すべて別紙解答用紙の該当欄に書き入れること。

(一) 次の1~4の問いに答えなさい。

1 図1に示すように、円形の水槽に水が中央部分まで入っている。3つの光源A~Cから水面の1点Oに向けて光を出したとき、水面に当たった光は、X~Zのいずれかの方向にそれぞれ進んだ。次の(1)・(2)の問いに答えよ。

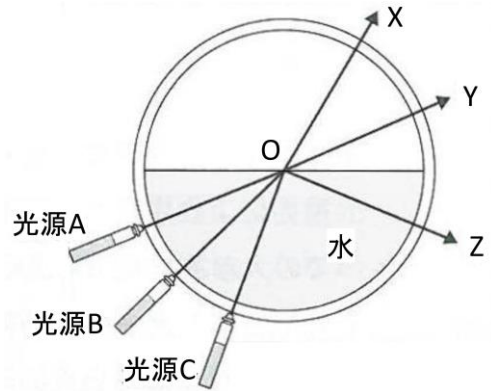


図1

(1) 光源A~Cから出た光は、それぞれX~Zのどの方向に進むか。適当なものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 光源A → X, 光源B → Y, 光源C → Z
- イ 光源A → X, 光源B → Z, 光源C → Y
- ウ 光源A → Z, 光源B → X, 光源C → Y
- エ 光源A → Z, 光源B → Y, 光源C → X

(2) 光源A・Bから出た光の進み方をそれぞれ何とよいか。適当なものを次のア~ウから一つずつ選び、その記号を書け。

- ア 直進 イ 屈折 ウ 反射

2 ある方法で発生させた気体について、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) その気体は、鼻をさすような臭いがした。適当なものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 酸素 イ 窒素 ウ アンモニア エ 二酸化炭素

(2) (1)の気体の集め方として、適当なものを図2のA~Cから一つ選び、その記号を書け。

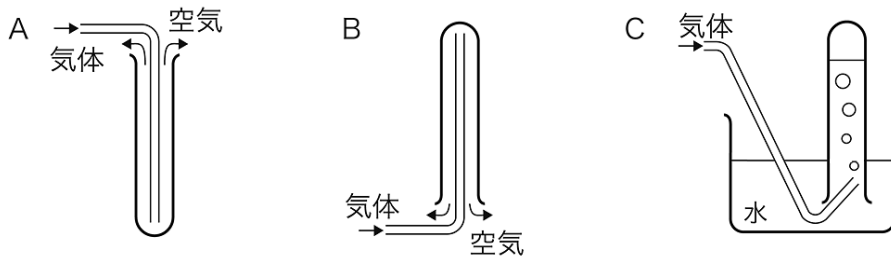


図2

3 図3に、ある双子葉類の茎の断面を示している。この植物のつくりとはたらきについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) A・Bの束が集まっている部分を何とよいか。

(2) A・Bのはたらきについて、適当なものを次のア~エからそれぞれ一つずつ選び、その記号を書け。

- ア 根から吸収された水や肥料分の通り道となる。
- イ 葉で作られた養分の通り道となる。
- ウ 葉から取り入れた気体の通り道となる。
- エ 二酸化炭素と水から酸素とデンプンなどを作り出す。

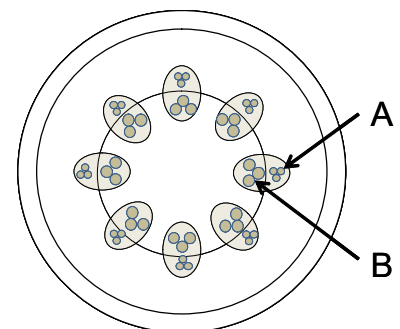


図3

4 ある地域で、標高の等しい2地点A・Bの露頭で見られた地層について調べた。なお、この地域では、しゅう曲は見られないが、地層はある方向に傾いている。次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) 図4に、地層の重なりを柱状図で示している。

地点AのP層と地点Bのある層とが重なっている。適当なものを図中のa~hから一つ選び、その記号を書け。

(2) 下線部のしゅう曲の説明として、適当なものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。

ア 水平に堆積した地層が、陸上に持ち上げられるときに傾く。

イ 地層が力を受けて変形し、波を打ったように曲がる。

ウ 地層の中の岩石が押される力を受けて割れ、その割れめに沿って、地層がずれる。

エ 地層の中の岩石が引っ張られる力を受けて割れ、その割れめに沿って、地層がずれる。

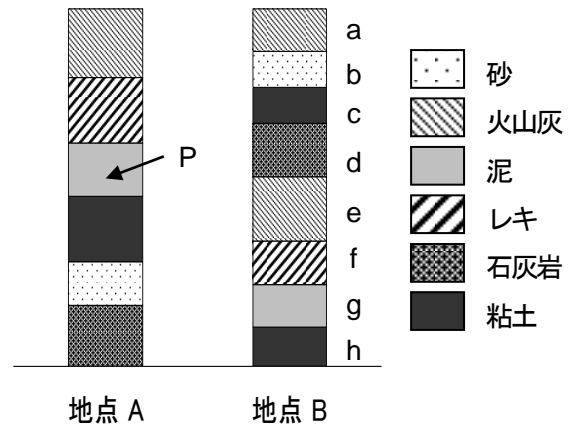


図 4

(二) 電流のはたらきに関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 [実験1] 「3V-6W」と表示のある電熱線 a を用いて、図1のような回路を作った。この回路の電熱線 a の両端に加わる電圧を 3.0V に保ち、15 分間電流を流しながら水の温度を測定した。この間、電流計の指針は 2.0A を示していた。

次に「3V-9W」と表示のある電熱線 b に付け替えて、電熱線 b の両端に加わる電圧を 3.0V に保ち、同じ方法で実験をおこなった。表1はそのときの水温の変化を表したものである。次の(1)~(3)の問いに答えよ。

表 1

電流を流し始めてからの時間 [分]		0	5	10	15
水の温度 [°C]	「3V - 6W」電熱線 a	18.2	21.7	25.2	28.7
	「3V - 9W」電熱線 b	18.2	23.5	28.7	34.0

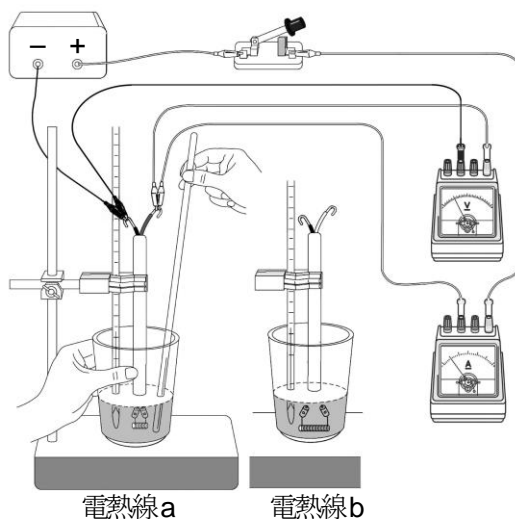
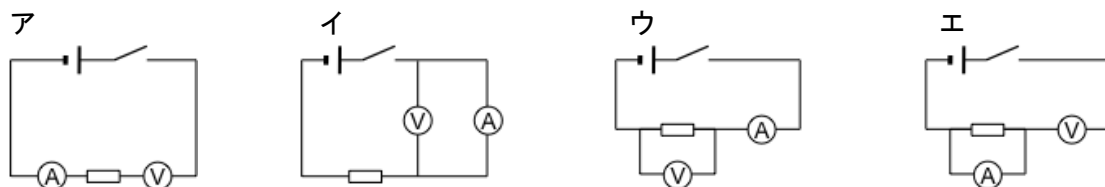


図 1

(1) 図1の回路の回路図として適当なものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。



(2) 電熱線 a の抵抗の値は何Ωか。

(3) 次の文の①~③の{ }の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。

実験1で、水の温度変化は、電熱線 a を用いたほうが電熱線 b を用いたときより、① { ア 大きい イ 小さい }。この結果から、電熱線 a と電熱線 b を比べると、電熱線に表示されている W の値の大きいほうが、一定時間に発生する熱量は② { ア 大きい イ 小さい } ことがわかる。また、電熱線 a と電熱線 b のどちらも電流を流す時間が長いほど、発生する熱量は③ { ア 大きい イ 小さい } ことがわかる。

2 [実験2] 図2のように、筒にエナメル線を巻いたコイルに検流計をつなぎ、棒磁石のN極を上からコイルに近づけて、コイルに流れる電流の変化を検流計で調べた。次の(1)~(4)の問いに答えよ。

(1) 検流計の指針はプラス(+)に振れた。このとき、回路に流れた電流の向きは、図2のア・イのどちら向きか。その記号を書け。

(2) コイルに(1)の方向の電流が流れて出来る磁界の向きを考えると、コイルの上端は何極か。

(3) コイルの中の磁界を変化させると、コイルの両端に電圧が生じてコイルに電流が流れる。この現象を何というか。

(4) 流れる電流を強くするためには、どうすればよいか。磁石の動きに着目して簡単に書け。

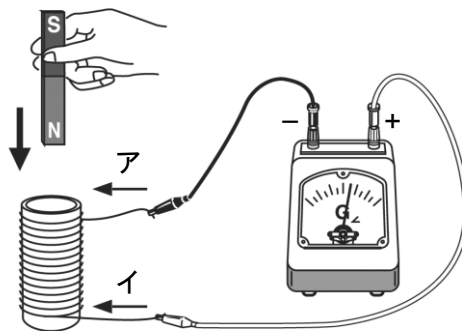


図 2

(三) 化学変化に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 [実験1] 図1のように、炭酸水素ナトリウムを熱したところ、試験管Bの石灰水が白く濁った。また、試験管Aの口近く(内側)についた液体に、青色の塩化コバルト紙をつけると、赤く変化した。次の(1)~(3)の問いに答えよ。

- (1) 試験管Aの口近く(内側)についた液体は何か。
 (2) このときに発生した気体と同じ気体を発生させるには、どうすればよいか。適当なものを次のア~オから二つ選び、その記号を書け。

- ア 貝殻に塩酸を加える。
 イ 二酸化マンガんにオキシドールを加える。
 ウ 鉄くぎに塩酸を加える。
 エ 湯の中に発泡入浴剤を入れる。
 オ 水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを混ぜて熱する。

- (3) この実験で、加熱をやめるときにはどのような操作をすればよいか。適当なものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。

- ア ガスバーナーの火を消したあと、完全に気体の発生が止まってから、ガラス管を石灰水からとり出す。
 イ ガスバーナーの火を消したあと、試験管Aからゴムせんをはずし、ガラス管を石灰水からとり出す。
 ウ ガスバーナーの火をつけたまま、ガラス管を石灰水からとり出す。そのあと、ガスバーナーの火を消す。
 エ ガスバーナーの火をつけたまま、試験管Aからゴムせんをはずし、ガラス管を石灰水からとり出す。そのあと、ガスバーナーの火を消す。

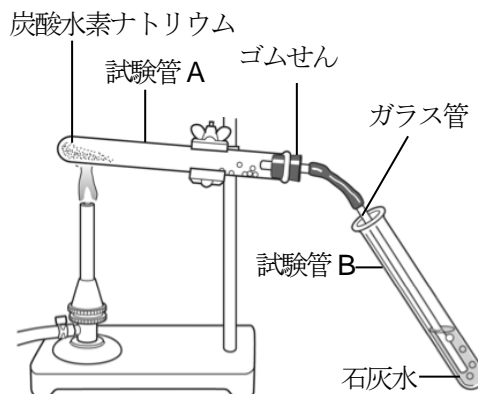


図1

2 [実験2] 図2のように、7.0gの鉄粉と4.0gの硫黄の粉末をよく混ぜ合わせ、2つのアルミはくの筒A・Bにつめた。筒Aは一端を熱し、赤くなったら熱するのをやめて、すばやく砂の上においた。筒Bは熱しないでそのままにしておいた。次の(1)~(3)の問いに答えよ。

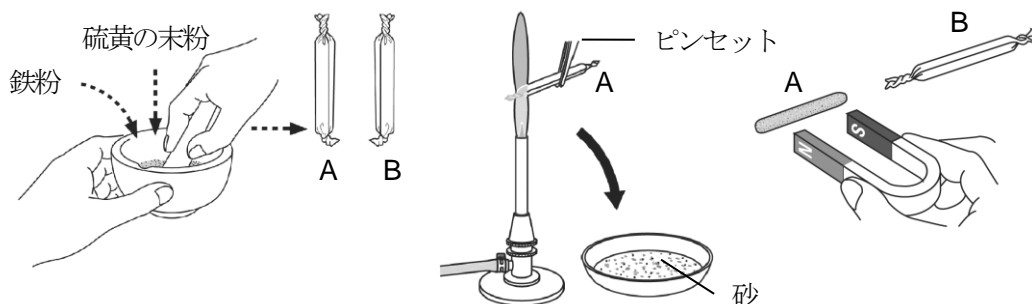


図2

- (1) この実験で、なぜ鉄と硫黄のかたまりではなく粉末を用いるか。その理由として適当なものを次のア~エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 反応する鉄と硫黄の表面積が大きくなり反応しやすくなるため。
 イ 反応する鉄と硫黄の表面積が小さくなりゆっくり反応するため。
 ウ 硫黄との反応がはやくなるように、鉄が液体になりやすくするため。
 エ 鉄との反応がおそくなるように、硫黄が気体になりやすくするため。

- (2) 筒Aの加熱後、筒A・Bそれぞれに磁石を近づけた。強く引きつけられるのはどちらか。

- (3) この実験では、鉄と硫黄のどちらもあまることなく化学変化した。鉄粉の質量を5.6gにすると、完全に化学変化する硫黄の質量は何gになると考えられるか。

(四) 自然と人間に関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 図1は、自然界における炭素の移動を矢印で模式的に示したものである。次の(1)～(4)の問いに答えよ。

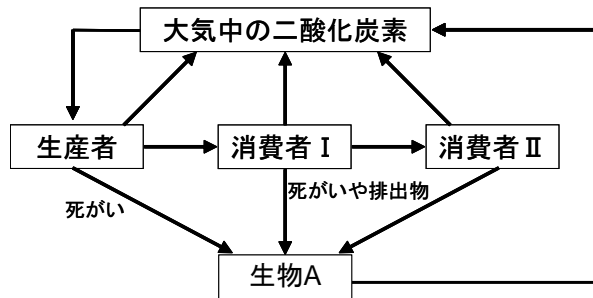


図1

- (1) 図1のように、生産者は大気中の二酸化炭素を取り入れてデンプンなどの有機物をつくり出している。このはたらきを何というか。
- (2) 生物Aは死がいや排出物を分解する役割を持っている。このような役割を持つ生物を生産者・消費者に対して何というか。その名称を書け。
また、生物Aの例として適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
ア トノサマバッタ イ イネ ウ ヒキガエル エ アオカビ
- (3) 消費者Ⅰと消費者Ⅱは「食べる・食べられる」の関係でつながっている。この関係を何というか。
- (4) 消費者Ⅰの数量が急に減少したとき、ほかの生物の数量にどのような影響が出ると考えられるか。適当なものを次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
ア 生産者は増加し消費者Ⅱも増加して、そのまま、消費者Ⅰは限りなく減少し、0になる。
イ 生産者も減少し消費者Ⅱは増加するが、その後、消費者Ⅰが増加し、元の数量に近づく。
ウ 生産者も減少し消費者Ⅱも減少するが、その後、消費者Ⅰは増加し続ける。
エ 生産者は増加し消費者Ⅱは減少するが、その後、消費者Ⅰが増加し、元の数量に近づく。

2 水のごれと生物について、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

- (1) 水のごれを調べるために、生息している水生生物を手がかりにする方法がある。そのとき、水質を次のア～エの4段階に分類する。川のある地点に生息する水生生物を調べたところ、図2に示すような生物が多く採集された。この地点の水質として適当なものをア～エから一つ選び、その記号を書け。
ア きれいな水 イ 少しきたない水 ウ きたない水 エ 大変きたない水

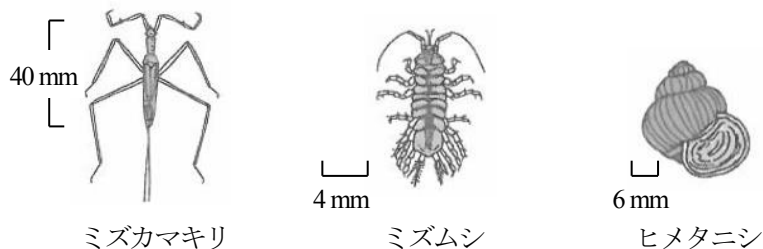


図2

- (2) 瀬戸内海では、夏になると赤潮が発生することがある。赤潮の原因となる生物は何か。

(五) 星や月の動きに関する次の1・2の問いに答えなさい。

1 日本のある場所である日、東西南北の4方位の空に対し、一定時間シャッターを開き、星の撮影をおこなった。図1に示しているA~Dの4枚の写真は、それぞれ東西南北のいずれかの空に対する星の動きを表している。次の(1)~(3)の問いに答えよ。

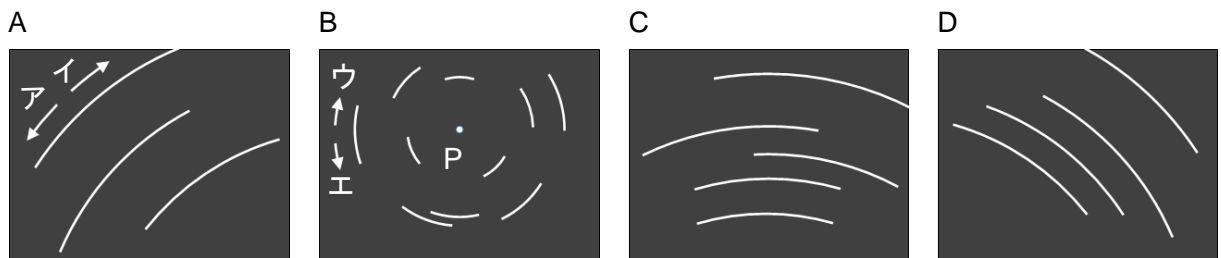


図1

- (1) 東西南北の4方位の空に対する星の動きを表す写真はそれぞれどの写真か。A~Dの記号で書け。
- (2) 写真A・Bの星の動きは、時間の経過とともに矢印ア~エのどの方向に動くか。それぞれ記号で書け。
- (3) 写真Bの星Pは、撮影中ほとんど動かなかった。この星の名称を答えよ。また、この星がほとんど動かない理由を解答用紙の「星Pが」に続けて書け。

2 図2は太陽・地球・月の位置関係を模式的に表している。大小のだ円形の細い線は、それぞれ太陽の周囲を回る地球の公転軌道と地球の周囲を回る月の公転軌道を示している。次の(1)~(3)の問いに答えよ。

- (1) 日食が起こるのはどの位置関係のときか。適当なものを図2のア~エから一つ選び、その記号を書け。
- (2) 月食が起こるのはどの位置関係のときか。適当なものを図2のア~エから一つ選び、その記号を書け。
- (3) 夜に観測されるのは、日食・月食のどちらか。

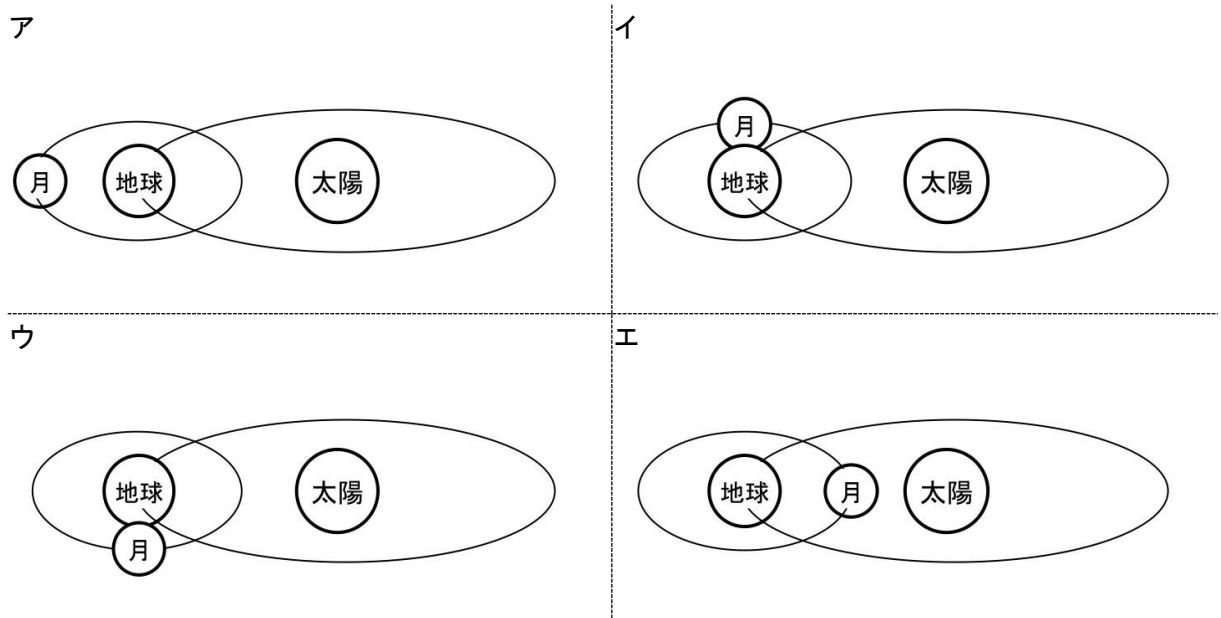


図2