

平成28年度一般選抜学力検査問題

理 科

(4 時間目 50分)

注 意

- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 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 枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

1 気体の性質について、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 図1のように、試験管Aで二酸化炭素を発生させ、試験管Bに水上置換で集めた。

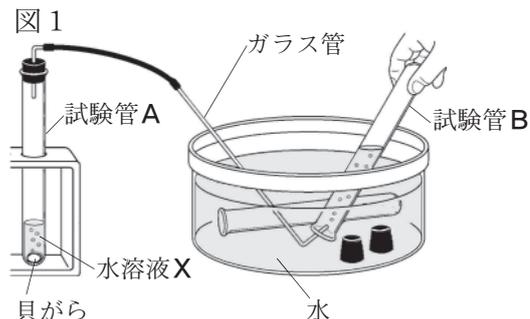
① 次のア～エのうち、試験管Aに入れた水溶液Xはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア 砂糖水

イ うすい塩酸

ウ うすい水酸化ナトリウム水溶液

エ オキシドール(うすい過酸化水素水)

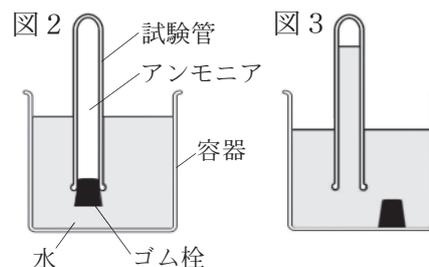


② 図1で、ガラス管からはじめに出てくる気体は集めずに、しばらくしてから出てくる気体を集めた。その理由を「はじめに出てくる気体には」に続けて書きなさい。

③ 試験管Bに集めた気体が二酸化炭素であることを、次のように確かめた。Yに当てはまる液体の名称を書きなさい。

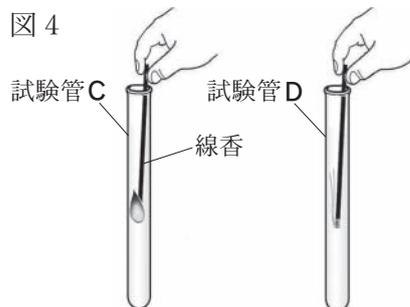
試験管Bに(Y)を加えてふると、(Y)が白くにごった。

(2) 図2のように、アンモニアを集めた試験管を、水が入った容器に入れ、ゴム栓をとったところ、図3のように、試験管の中に水が吸いこまれた。このことから、アンモニアにはどのような性質があると言えるか、書きなさい。

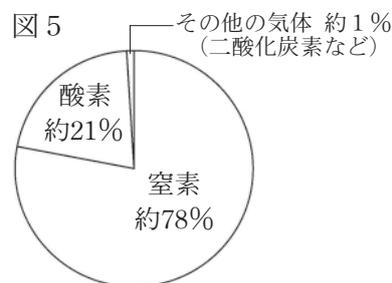


(3) 気体の体積の割合が異なるときのものの燃え方を調べるために、次の実験を行った。

【実験】図4のように、窒素と酸素の体積の比がおおよそ1:1になるように混合した気体の入った試験管Cと、空気の入った試験管Dを用意し、それぞれの試験管に火のついた線香を入れた。表は、そのときの結果を示したものである。また、図5は、空気中の気体の体積の割合を示したものである。



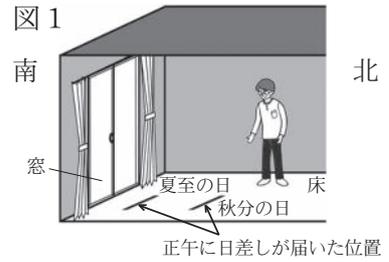
試験管	線香の燃え方
C	入れる前より激しくなった
D	入れる前と同じであった



① 窒素の化学式を書きなさい。

② 試験管Cに入れた線香の燃え方が、表のようになったのはなぜか。図5をもとに、混合した気体と空気のちがいを示して書きなさい。

2 守さんは、図1のように南側に窓がある部屋で、正午に床に届く日差しが季節によって変わることに関心をもった。そこで、太陽の動きを調べるために、秋田県内のP地点（北緯40度）で、ある年の夏至の日と秋分の日、次の観察を行った。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。

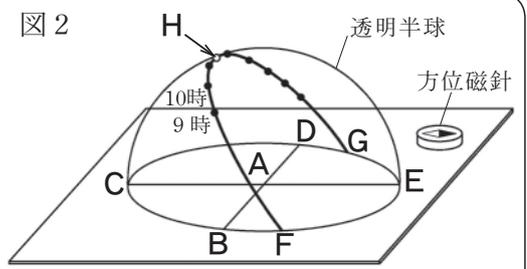


【観察】

(i) 図2のように、厚紙に透明半球と同じ大きさの円をかき、円の中心Aを通り直角に交わる線分BD、線分CEを引いた。次に透明半球を円に合わせて固定し、方位磁針を使って線分CEを南北方向に合わせて、水平な場所に置いた。

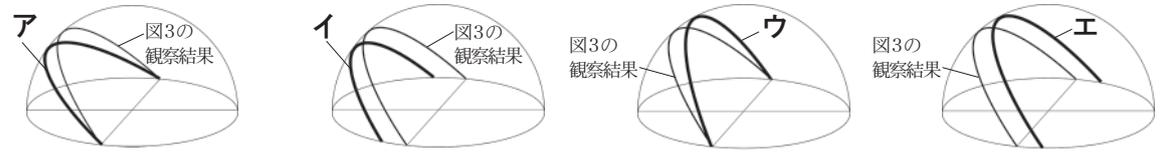
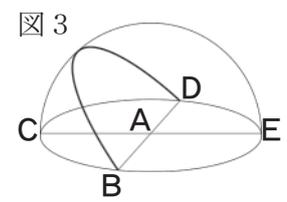
(ii) 9時から16時まで1時間ごとに、油性ペンの先のかげが円の中心Aにくるようにして、太陽の位置を透明半球に●印で記録した。

(iii) 記録した各点をなめらかな曲線で結び、透明半球と厚紙が交わるところまでのぼし、厚紙との交点をF、Gとした。また、太陽が最も高くなった位置に○印をつけてHとし、南中高度を $\angle CAH$ とした。なお、図2の観察結果は、夏至の日のものである。



- (1) 透明半球を使ったこの観察で、Aは何を示しているか、次から1つ選んで記号を書きなさい。
 ア 天頂の位置 イ 南極の位置 ウ 北極星の位置 エ 観察者の位置
- (2) 太陽が図2の記録のように動いて見える1日の見かけの動きを何というか、書きなさい。
- (3) 図2の観察結果について、9時と10時の印を結んだ曲線の長さは2.5cm、Fからすべての●印を通過してGまで結んだ曲線の長さは38.0cmであった。このことから、P地点の夏至の日における昼の長さは何時間何分か、求めなさい。求める過程も書きなさい。

(4) 図3は、P地点における秋分の日のお観察結果である。同じ日に、図3同様の観察を日本のQ地点（北緯27度）で行った場合、太陽の動きを表す曲線はどうか、最も適切なものを次から1つ選んで記号を書きなさい。



(5) 守さんは、P地点で正午に床に届く日差しが季節によって変わることは、太陽の南中高度に関係があると考え、次のように説明した。説明が正しくなるように、Xには当てはまる内容を、Y、Zには当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

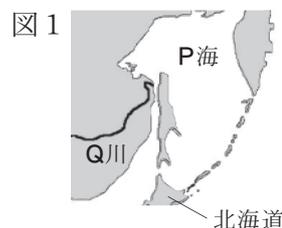
地球が地軸を するため、季節によって太陽の南中高度が変わる。だから、正午に床に届く日差しは、南中高度が (Y) なるほど部屋の南側になり、南中高度が (Z) なるほど部屋の北側になる。

3 純さんは、北海道で見られる流水に興味をもち、そのでき方を調べた。下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

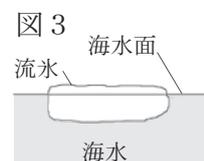
資料で調べたところ、次のことがわかりました。そこで、北海道で見られる流水のでき方を説明したいと考えました。



- 北海道で見られる流水は、図1のP海でできた氷が、図2のように流れてきたものである。
- P海には、Q川から大量の水が流れこんでいるため、P海の海水は、広い範囲で、水深約50mを境にa塩分の濃度が異なる上下2層に分かれている。2層のうち、上層のほうが下層よりも冷えやすい。
- P海は、b季節風の通り道となっている。



- (1) 図3は、図2の流水を横から見たようすを模式的に表したものである。このとき、流水が海水から受ける上向きの力を何というか、書きなさい。
- (2) 純さんは、下線部aの理由について予想し、実験Iを行った。



【予想I】塩分の濃度が異なると、密度も異なるため、2層に分かれるのではないかと考えた。

【実験I】同量の水が入った容器を2つ用意し、表のように、それぞれc食塩を加えてすべてとかし、食塩水A、Bをつくり着色した。次に、図4のようにdこまごめピペットでA、Bの順にゆっくりと試験管に注いだ。さらに、別の試験管で、B、Aの順に同様に行ったところ、図5のようにどちらもAが上層となる2層に分かれた。ただし、食塩水の着色に用いた物質の質量は考えないものとする。

表

食塩水(色)	A(赤)	B(青)
加えた食塩の質量 [g]	10	80
食塩水の質量 [g]	260	330
食塩水の体積 [cm ³]	254	278

図4

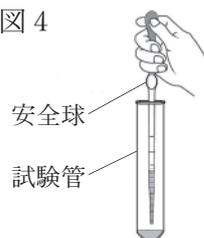
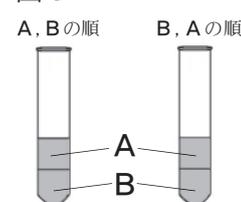


図5



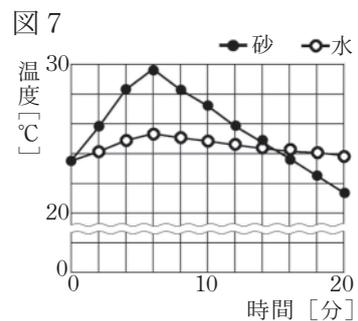
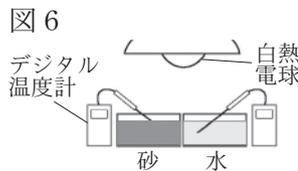
【考察I】塩分の濃度のうすい海水は、塩分の濃度のこい海水と比べ、密度が(F)ため、2層のうち(G)層になるのではないかと考えた。

- ① 次のア～エのうち、下線部cはどれに分類されるか、2つ選んで記号を書きなさい。
 ア 無機物 イ 有機物 ウ 単体 エ 化合物
- ② 下線部dには安全球とよばれる部分がある。安全球は何のためにあるか、書きなさい。
- ③ 実験Iで用いた同量の水の質量は何gか、求めなさい。
- ④ 考察Iが正しくなるように、F、Gに当てはまる語句をそれぞれ書きなさい。

(3) 次に純さんは、下線部**b**が吹く理由について予想し、実験Ⅱ、Ⅲを行った。

【予想Ⅱ】大陸と海で温度差があると、気圧差が生じて季節風が吹くのではないか。

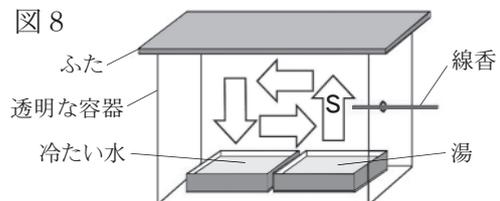
【実験Ⅱ】室温10℃の部屋で、図6のように、大陸に見立てた砂と、海に見立てた水を同じ温度にしてから、白熱電球で等しく光を当てた。6分後、白熱電球を消し、そのまま放置した。図7は、このときの温度変化を示したものである。



【考察Ⅱ】図7から、大陸と比べ海のほうが **R** ため、大陸と海で温度差が生じるのではないかと考えた。

【実験Ⅲ】図8のように、湯と冷たい水を入れて温度差のある状態にした透明な容器に、線香の煙を入れたところ、矢印のように煙が動いた。

【考察Ⅲ】図8から、大陸と海で温度差があると、地表付近では、温度の (X) ほうに発生する (Y) から季節風が吹くのではないかと考えた。



① 考察Ⅱが正しくなるように、Rに当てはまる内容を、**あたたまり方と冷え方を示して**書きなさい。

② 次のア～エのうち、実験Ⅲの図8の湯の上で、矢印Sの向きに煙が動いた理由はどれか、1つ選んで**記号**を書きなさい。また、図8の煙の動きを大気の動きに見立てたとき、矢印Sの向きの空気の流れを何というか、**名称**を書きなさい。

- ア 湯の上の空気の湿度が低くなるから イ 湯の上の空気が膨張するから
ウ 湯の上の空気の質量が大きくなるから エ 湯の上の空気が露点に達するから

③ 考察Ⅲが正しくなるように、X, Yに当てはまる語句を次から1つずつ選んで**記号**を書きなさい。

- ア 高い イ 低い ウ 高気圧 エ 低気圧

(4) 純さんは、考察Ⅰ～Ⅲから、北海道で見られる流水のでき方を次のように説明しようとした。しかし、説明を見直したところ誤りに気づいた。下線部e～hのうち、**誤りのあるもの**を1つ選んで**記号**を書きなさい。また、選んだものを正しく**書き直し**なさい。

P海では、Q川から流れ出た大量の水によって表面付近が覆われ、その部分の海水の塩分の濃度が e うすくなるため、海水が2層に分かれます。冬に f 海から大陸へ向かって吹く g 冷たい季節風の影響で、2層のうち h 上層に氷ができ、それが流氷になるのではないかと考えました。



4 洋さんは、農業試験場の人から聞いた「新しい品種のジャガイモを開発するときには、無性生殖ではなく、有性生殖を利用する」という話に興味をもち、ジャガイモの有性生殖と無性生殖について調べ、次のようにまとめた。下の(1)～(6)の問いに答えなさい。

【子のふえ方】

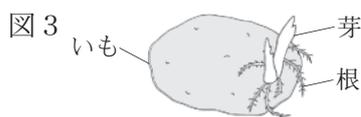
<有性生殖の場合>

図1のような花が咲き、a 受粉して子房が果実になり、図2のような種子でふえる。



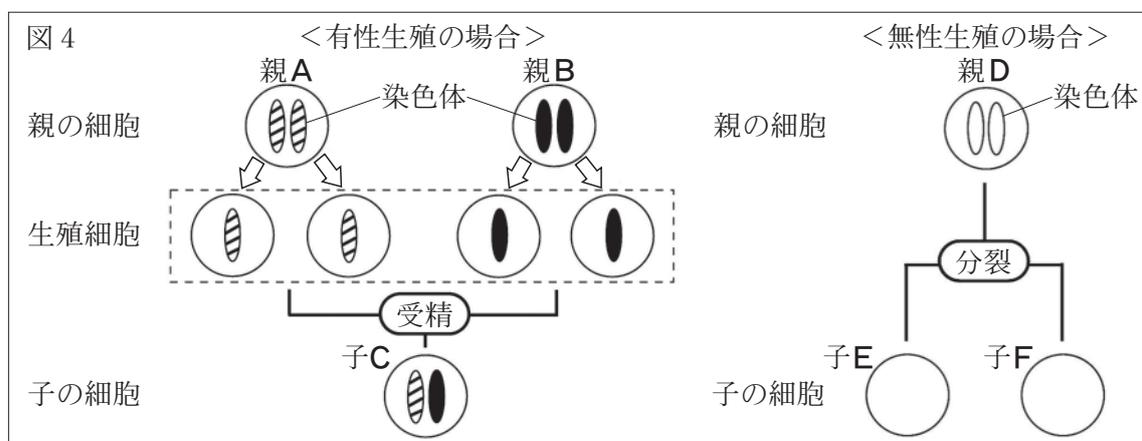
<無性生殖の場合>

いもにふくまれる b デンプンなどの養分を使い、図3のような芽や根が出てふえる。



【染色体の受けつぎ方】

子の細胞が、親の細胞から c 染色体を受けつぐようすを模式的に表すと、図4のようになる。

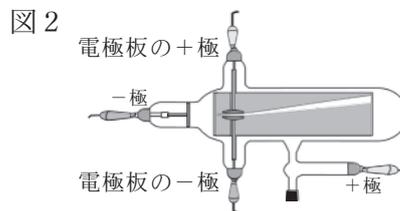
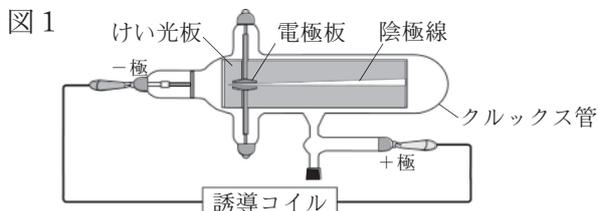


【考えたこと】生殖細胞が受精することによって子をつくる有性生殖では、Z ことができるため、親と異なる形質をもつ子がつくられる場合がある。だから、新しい品種のジャガイモを開発するときには、有性生殖を利用するのではないかと考えた。

- (1) 下線部 a から、ジャガイモはどの植物に分類されるか、次から1つ選んで記号を書きなさい。
 ア 被子植物 イ 裸子植物 ウ シダ植物 エ コケ植物
- (2) 下線部 b があることを確かめるために用いるものは何か、次から1つ選んで記号を書きなさい。
 ア 酢酸カーミン溶液 イ ベネジクト液 ウ BTB溶液 エ ヨウ素液
- (3) 下線部 c に存在する遺伝子の本体は何という物質か、書きなさい。
- (4) 図4で、子E、子Fの細胞の染色体のようすはどのように表されるか、それぞれかきなさい。
- (5) 図4で、生殖細胞がつくられるときに行われる細胞分裂を何というか、**名称**を書きなさい。
 また、分裂前の親の細胞1個にふくまれる染色体の数を $2n$ 本と表したとき、生殖細胞1個にふくまれる染色体の**数**は何本と表されるか、書きなさい。
- (6) 洋さんの考えたことが正しくなるように、**Z**に当てはまる内容を「**染色体**」という語句を用いて書きなさい。

5 回路を流れる電流について、次の実験Ⅰ～Ⅲを行った。下の(1)～(6)の問いに答えなさい。

【実験Ⅰ】図1のように、クルックス管に誘導コイルをつないで、高い電圧を加えたところ、電流の道筋に沿って陰極線が見られた。この状態で、クルックス管の電極板に電圧を加えたところ、図2のように陰極線は電極板の+極のほうに曲がった。



【実験Ⅱ】図3のように、電熱線X、Yを用い、スイッチ $S_1 \sim S_3$ を切りかえて異なる回路をつくり、回路に加える電圧を5.0 Vまで変化させたときに流れる電流の大きさを調べた。表は、このときの結果の一部を示したものである。

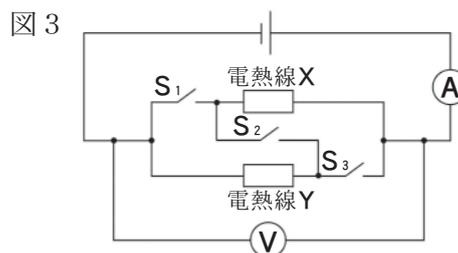


表	電圧 [V]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
S_1 のみを入れたときの電流 [A]		0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
S_3 のみを入れたときの電流 [A]		0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25

【実験Ⅲ】図3の回路で、電熱線Xを電熱線Zにかえ、実験Ⅱと同様にして調べた。このときの結果から、電熱線Zの抵抗は 60Ω であり、電熱線X、Yの抵抗より大きいことがわかった。

- (1) 下線部のように、気圧を低くした空間で起こる放電を何というか、書きなさい。
- (2) 陰極線の曲がった向きが、電極板の+極側だったのはなぜか、「電気」という語句を用いて書きなさい。
- (3) 実験Ⅱで、図4のように電流計に導線P、Qをつないだところ、針のふれが小さかった。電流の値を適切に読みとるには、P、Qのどちらをどの端子につなぎかえればよいか、次から1つ選んで記号を書きなさい。
 ア Pを50mAの-端子につなぐ イ Qを50mAの-端子につなぐ
 ウ Pを500mAの-端子につなぐ エ Qを500mAの-端子につなぐ
- (4) 電熱線Xの抵抗は何 Ω か、求めなさい。
- (5) 実験Ⅲで、 S_1 と S_3 の両方を入れたときの回路に加わる電圧と流れる電流の関係を表すグラフをかきなさい。ただし、電熱線以外の抵抗は考えないものとする。
- (6) 実験Ⅲで、次のア～エのようにスイッチを入れて回路に同じ大きさの電圧を加えたとき、電流計の値を比べるとどうなるか。大きい順に、ア～エを並べかえて記号を書きなさい。
 ア S_1 のみ イ S_2 のみ ウ S_3 のみ エ S_1 と S_3 の両方

