

# 平成25年度 入学試験問題

(第1次)

## 理 科

[ 30 分 ]

[ 注 意 事 項 ]

1. 指示があるまで、この問題用紙は開かないで下さい。
2. 解答は、すべて別の解答用紙に記入して下さい。

世 田 谷 学 園 中 学 校

【1】 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

図1のように、地球は太陽の周囲を公転しています。また、地球は地軸が $23.4^\circ$ かたむいた状態で自転しているので、1年を通して1日あたりの日が当たる時間と強さが変化します。そのため、地球の各地で季節の変化が見られます。

地球がAの位置にあるときの日本列島の季節は（あ）で、海上で発達した（い）高気圧（気団）が見られます。また、Cの位置にあるときの季節は（う）で、大陸で発達した（え）高気圧（気団）が見られます。他に、DとAの間の位置にあるときには雨が多く、（お）前線が発達し、AとBの間の位置にあるときには（か）が日本列島に多く上陸し、多大な被害をもたらすこともあります。

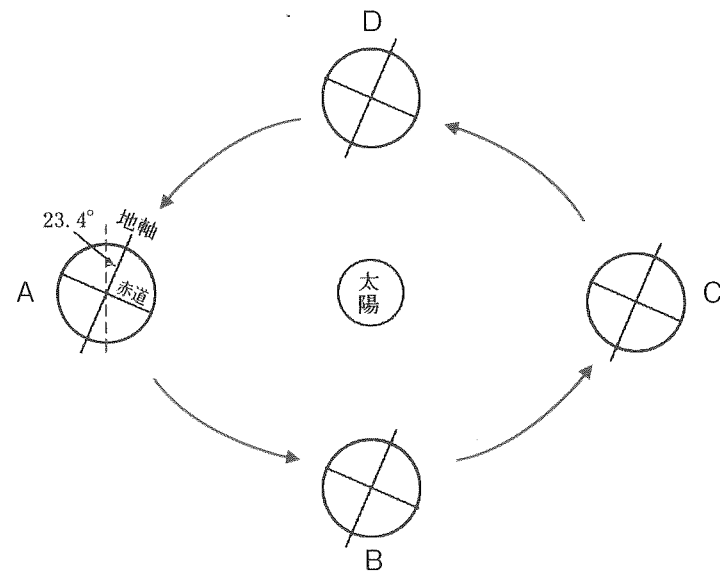


図1

問1 文中の（あ）、（う）に入る季節をそれぞれ漢字で答えなさい。

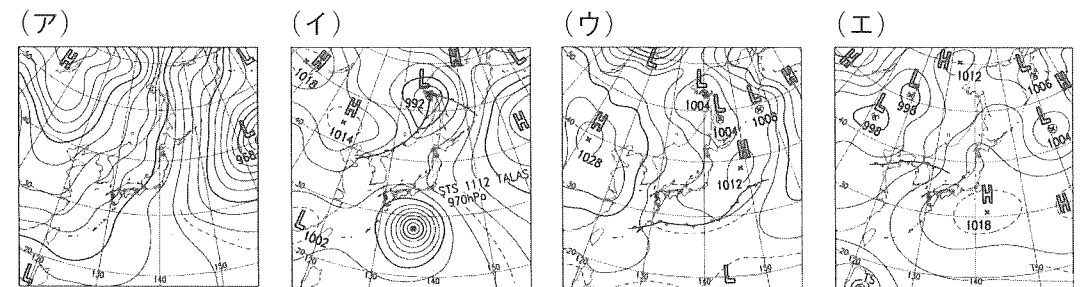
問2 文中の（い）、（え）に入る語をそれぞれ答えなさい。

問3 文中の（お）、（か）に入る語をそれぞれ漢字2字で答えなさい。

問4 下線部について、地球の地軸のかたむきが $23.4^\circ$ から $0^\circ$ になったと仮定します。そのとき、地球の各地で今のような季節の変化は見られなくなると考えられます。

（1）日本列島では、今のような季節が続くようになると考えられますか。その季節を2つ答えなさい。

（2）次の（ア）～（エ）の天気図は、今の日本列島で見られる各季節の特徴的な天気図です。（1）で答えた季節以外の天気図はどれですか。次の（ア）～（エ）から2つ選び、記号で答えなさい。



Hは高気圧、Lは低気圧を表します。

問5 図2は、ある日の日本列島とその周辺の天気図です。この日は、南から高気圧におおわれて、山越えの暖かい空気が日本海側に入りこみました。最高気温は太平洋側より日本海側の方が高くなりました。これはある現象が起きていたためだと考えられます。この現象の名前を答えなさい。

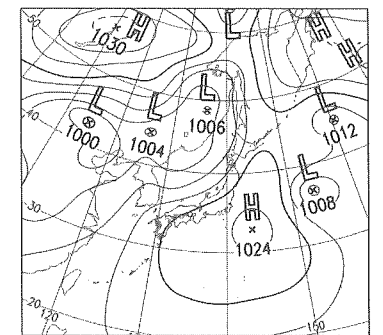
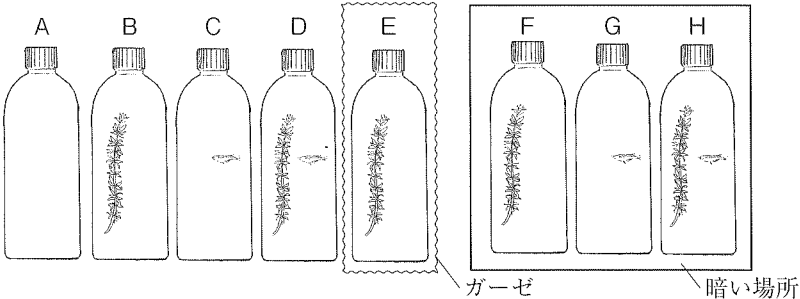


図2

【2】植物の光合成と呼吸について調べるために次の実験を行いました。その結果について、あとの問いに答えなさい。

<実験>

同じ大きさのペットボトルにくみ置きした水道水を入れ、大きさの同じヒメダカとオオカナダモを用意して、下の図のような実験装置を作りました。それぞれのペットボトルに緑色にしたBTBよう液を入れ、A～Eには十分な光を2時間当てて、F～Hは暗い場所に置いてヒメダカの呼吸数と水の色の変化を観察しました。



- ペットボトルA：水のみを入れた。  
ペットボトルB：水にオオカナダモを入れた。  
ペットボトルC：水にヒメダカを入れた。  
ペットボトルD：水にオオカナダモとヒメダカを入れた。  
ペットボトルE：水にオオカナダモを入れて、ガーゼでおおった。  
ペットボトルF：水にオオカナダモを入れて、暗い場所に置いた。  
ペットボトルG：水にヒメダカを入れて、暗い場所に置いた。  
ペットボトルH：水にオオカナダモとヒメダカを入れて、暗い場所に置いた。

<結果>

| ヒメダカの1分間の呼吸数 |        |      |      |
|--------------|--------|------|------|
| 条件           | ペットボトル | 時間   | 呼吸数  |
| 明所           | C      | 30分  | 101回 |
|              |        | 60分  | 110回 |
|              |        | 120分 | 145回 |
|              | D      | 30分  | 100回 |
|              |        | 60分  | 101回 |
|              |        | 120分 | 100回 |
| 暗所           | G      | 30分  | 99回  |
|              |        | 60分  | 110回 |
|              |        | 120分 | 145回 |
|              | H      | 30分  | 101回 |
|              |        | 60分  | 110回 |
|              |        | 120分 | 160回 |

| BTBよう液の色 |        |    |
|----------|--------|----|
| 条件       | ペットボトル | 色  |
| 明所       | A      | 緑色 |
|          | B      | 青色 |
|          | C      | 黄色 |
|          | D      | 青色 |
|          | E      | 緑色 |
| 暗所       | F      | 黄色 |
|          | G      | 黄色 |
|          | H      | 黄色 |

問1 ペットボトルDの色が青色になった理由は何ですか。次の（ア）～（キ）から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

- （ア）オオカナダモの光合成で吸収する二酸化炭素の量は、オオカナダモとヒメダカの呼吸で放出する二酸化炭素の量の合計より多いから。  
（イ）オオカナダモの光合成で吸収する二酸化炭素の量は、オオカナダモとヒメダカの呼吸で放出する二酸化炭素の量の合計より少ないから。  
（ウ）オオカナダモの光合成で吸収する二酸化炭素の量は、ヒメダカの呼吸で放出する二酸化炭素の量と同じだから。  
（エ）オオカナダモの光合成で吸収する二酸化炭素の量は、オオカナダモの呼吸で放出する二酸化炭素の量と同じだから。  
（オ）オオカナダモの光合成で吸収する二酸化炭素の量は、オオカナダモの呼吸で放出する二酸化炭素の量より少ないから。  
（カ）オオカナダモの光合成で放出する酸素の量は、オオカナダモとヒメダカの呼吸で吸収する酸素の量の合計より多いから。  
（キ）オオカナダモの光合成で放出する酸素の量は、オオカナダモとヒメダカの呼吸で吸収する酸素の量の合計より少ないから。

問2 ペットボトルEが緑色のままの理由は何ですか。問1の（ア）～（キ）から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

問3 ペットボトルDのメダカの呼吸数が多くならない理由は何ですか。問1の（ア）～（キ）から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

問4 ペットボトルHのメダカの呼吸数が一番多い理由は何ですか。「オオカナダモ」、「呼吸」という語を使って、20字以内で答えなさい。

実験開始から2時間経過した後、それぞれのペットボトルの酸素の量を測定したら、次の表のようになりました。

| ペットボトル  | A   | B    | D   | F   |
|---------|-----|------|-----|-----|
| 酸素量〔mg〕 | 4.0 | 15.6 | 8.8 | 3.4 |

※（1gは1000mgです）

- 問5 オオカナダモの呼吸によって使われた酸素の量は、2時間で何mgですか。  
問6 オオカナダモが光合成でつくった酸素の量は、2時間で何mgですか。  
問7 ヒメダカの呼吸によって使われた酸素の量は、2時間で何mgですか。

【3】 次の＜操作1＞～＜操作4＞の手順で、気体Aを集める実験を行ないました。

これについて、あとの問いに答えなさい。

＜操作1＞ 200cm<sup>3</sup>の三角フラスコに二酸化マンガンを入れ、図1のようにガラス管とろうとを取り付けた。コックが閉じていることを確認し、ろうとに過酸化水素水30cm<sup>3</sup>を注いだ。

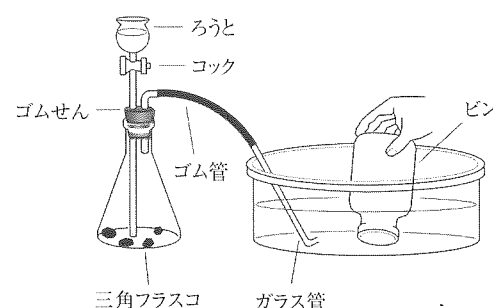


図1

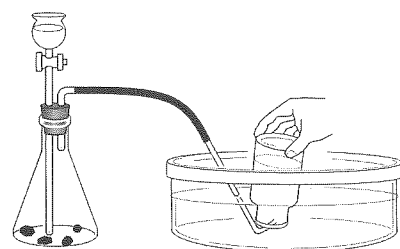


図2

＜操作2＞ 水そうに水を入れ、ガラス管を水中に入れた。図1のように、水で満ちたビン<sup>ビン</sup>を逆さにして水そうに入れた。

＜操作3＞ 素早くコックを開いてろうとの過酸化水素水をすべて三角フラスコに移し、すぐにコックを閉じた。素早くコックを開いたとき、ほぼ同時にガラス管の先から多くのあわが出たが、すぐにおさまった。

＜操作4＞ しばらく観察していると、ガラス管の先から再びあわが出始めた。

問1 気体Aについて述べたものとして正しいものはどれですか。次の（ア）～（オ）からすべて選び、記号で答えなさい。

- （ア）空気より少し重い。
- （イ）水に全くとけない。
- （ウ）植物の光合成に使われる。
- （エ）使い捨てカイロが熱くなるのは、気体Aのはたらきによる。
- （オ）すべての気体の中で2番目に軽い。

問2 この実験を正しく安全に行うための注意点として正しいものはどれですか。

次の（ア）～（オ）から2つ選び、記号で答えなさい。

- （ア）過酸化水素水は消毒液としても使われるので、手についてもよい。
- （イ）ビンの代わりに試験管を使ってもよい。
- （ウ）過酸化水素水は、こければこいほどよい。
- （エ）二酸化マンガン<sup>マンガン</sup>を捨てるときは、不燃ごみにするのがよい。
- （オ）過酸化水素水の量は50cm<sup>3</sup>でもよい。

問3 ＜操作3＞で出てきたあわに最も多くふくまれていると考えられる気体は何ですか。次の（ア）～（オ）から選び、記号で答えなさい。

（ア）酸素 （イ）水素 （ウ）ちっ素 （エ）水蒸気 （オ）二酸化炭素

問4 発生した気体Aをビンに集めるには、図2のようにガラス管の先をビンの中に入れる必要があります。この操作はどの段階でやるのがよいですか。次の（ア）～（キ）から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

- （ア）＜操作2＞と＜操作3＞の間。
- （イ）＜操作3＞でコックを開くのと同時。
- （ウ）＜操作3＞であわが出ているとき（少しだけあわが出た後）。
- （エ）＜操作3＞でコックを閉じる直前。
- （オ）＜操作3＞と＜操作4＞の間。
- （カ）＜操作4＞であわが出ているとき（しばらくあわが出た後）。
- （キ）どの段階でもよい。

問5 ＜操作4＞の後、しばらくするとあわは完全に止まりました。この状態からさらに気体Aを集めるには、どうすればよいですか。次の（ア）～（エ）からすべて選び、記号で答えなさい。

- （ア）過酸化水素水をさらに加える。
- （イ）二酸化マンガン<sup>マンガン</sup>をさらに加える。
- （ウ）三角フラスコをあたためる。
- （エ）三角フラスコを冷やす。

問6 この実験では、ろうとと三角フラスコのかわりに、図3のような器具を使うこともできます。これについて正しく述べているものはどれですか。次の（ア）～（オ）から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

- （ア）この器具を使う場合には、加熱が必要である。
- （イ）二酸化マンガンと過酸化水素水は、どちらを先に入れてもよい。
- （ウ）二酸化マンガンと過酸化水素水は、どちらをくぼみのある（い）側に入れてもよい。
- （エ）石灰石と塩酸から二酸化炭素を発生させる実験でも、この器具を使うことができる。
- （オ）下方置換<sup>ちかん</sup>をする場合には、この器具は使えない。

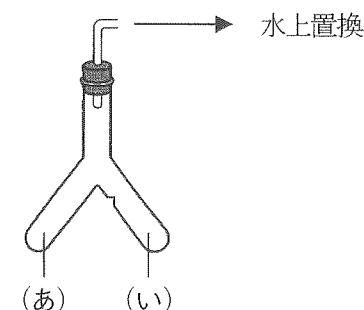


図3

【4】 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

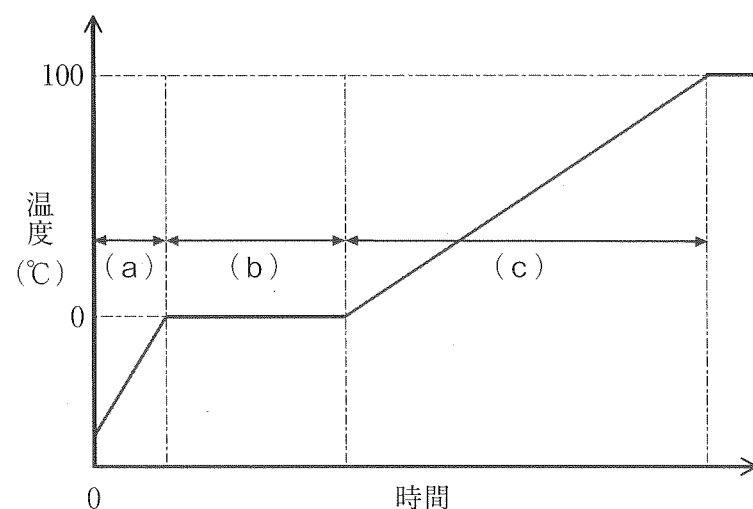
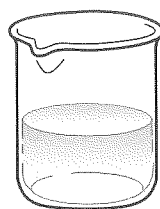
コップの水に氷を入ると冷たい水ができます。これは水と氷との間で熱のやりとりをするからです。このことについて考えてみましょう。

氷の温度は $0^{\circ}\text{C}$ よりも低いので、 $0^{\circ}\text{C}$ よりも低い温度を表す必要性があります。このときに、「マイナス $\sim^{\circ}\text{C}$ 」のような言葉を使います。例えば $0^{\circ}\text{C}$ よりも $5^{\circ}\text{C}$ だけ低い温度を表すときには「マイナス $5^{\circ}\text{C}$ 」となります。

下のグラフは、ビーカー内のマイナス $20^{\circ}\text{C}$ の氷に一定の割合で熱を加え続けたときの、時間と温度の関係を表しています。

グラフの(c)のときには、ビーカー内は水しかありません。1gの水の温度を $1^{\circ}\text{C}$ 上げるのに必要な熱量を1カロリーといいます。グラフの(b)のときには、ビーカー内の温度は $0^{\circ}\text{C}$ のままです。これは加えているすべての熱が、氷をとかすのに使われているからです。このとき、 $0^{\circ}\text{C}$ 、1gの氷を $0^{\circ}\text{C}$ 、1gの水に変化させるのに必要な熱量を80カロリーとします。グラフの(a)のときには、ビーカー内は氷しかありません。このとき、1gの氷の温度を $1^{\circ}\text{C}$ 上げるのに必要な熱量を0.5カロリーとします。

すべての熱は水もしくは氷とのやりとりのみに使われ、ビーカーや空気中にはにげないものとします。



問1 ビーカー内の水240gの温度を、 $40^{\circ}\text{C}$ から $84^{\circ}\text{C}$ にするのに必要な熱量は何カロリーですか。

問2 ビーカーAには $22^{\circ}\text{C}$ の水が350g、ビーカーBには $67^{\circ}\text{C}$ の水が400g入っています。ビーカーAの水をすべてビーカーBに移したところ、一定の温度になりました。このとき、ビーカーBの水の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。

問3 ビーカー内のマイナス $16^{\circ}\text{C}$ の氷130gに15600カロリーの熱を加えたところ、ビーカー内の氷はすべてとけて水だけになりました。ビーカー内の水の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。

問4 ビーカー内のマイナス $20^{\circ}\text{C}$ の氷270gに1秒間あたり170カロリーの熱を加え続けたところ、ビーカー内の氷はすべてとけて $46^{\circ}\text{C}$ の水だけになりました。熱を加えた時間は何分何秒ですか。

問5 ビーカーCにはマイナス $15^{\circ}\text{C}$ の水が180g、ビーカーDには $83^{\circ}\text{C}$ の水が315g入っています。ビーカーCの水をすべてビーカーDに移して十分時間がたったとき、移した氷はすべてとけてビーカーDは水だけになり、一定の温度になりました。このとき、ビーカーDの水の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ ですか。

理科  
[ 解答用紙 ]

【1】

|    |     |  |     |     |    |     |  |     |  |
|----|-----|--|-----|-----|----|-----|--|-----|--|
| 問1 | (あ) |  | (う) |     | 問2 | (い) |  | (え) |  |
| 問3 | (お) |  | (か) |     |    |     |  |     |  |
| 問4 | (1) |  |     | (2) |    | 問5  |  | 現象  |  |

【2】

|    |    |  |  |    |    |  |  |    |    |  |  |
|----|----|--|--|----|----|--|--|----|----|--|--|
| 問1 |    |  |  | 問2 |    |  |  | 問3 |    |  |  |
| 問4 |    |  |  |    |    |  |  |    |    |  |  |
|    |    |  |  |    |    |  |  |    |    |  |  |
| 問5 | mg |  |  | 問6 | mg |  |  | 問7 | mg |  |  |

【3】

|    |  |  |    |  |  |    |  |  |
|----|--|--|----|--|--|----|--|--|
| 問1 |  |  | 問2 |  |  | 問3 |  |  |
| 問4 |  |  | 問5 |  |  | 問6 |  |  |

【4】

|    |      |  |    |    |   |    |   |  |
|----|------|--|----|----|---|----|---|--|
| 問1 | カロリー |  | 問2 | ℃  |   | 問3 | ℃ |  |
| 問4 | 分    |  | 秒  | 問5 | ℃ |    |   |  |

|      |  |    |  |    |  |
|------|--|----|--|----|--|
| 受験番号 |  | 氏名 |  | 得点 |  |
|------|--|----|--|----|--|