

第2次入学試験問題

函館ラ・サール中学校
2024. 2. 3

理科 (40分)

【問題 1】 身近にはさまざまな植物がみられますが、そのなかには花をさかせる植物、さかせない植物があります。花をさかせる植物も種類によって春にさくもの、夏にさくもの、秋にさくものなど、花がさく時期が異なっています。また、植物は光があたっている明るい時間帯には光合成を行っています。そして光があたらない暗い時間帯には呼吸を行うことによって光合成で合成した物質を分解しています。これについて下の問いに答えなさい。

問1 「アブラナ」,「コスモス」,「アサガオ」の中から,函館において① 4月ころに多くさく花,② 10月ころに多くさく花を,次のア～ウからそれぞれ1つずつ選び,記号で答えなさい。

ア. アブラナ イ. コスモス ウ. アサガオ

問2 アブラナの花には「おしべ」、「めしべ」、「がく」、「花弁」がありますが、花の中心にあるものから外側にあるものへと順に並べ、ア～エの記号で答えなさい。

ア. おしべ イ. めしべ ウ. がく エ. 花弁

アサガオの葉を 1 枚選び、葉の先端から真ん中までをアルミホイルでおおい、10 日間置きました。その後、アサガオの葉を切り取って色をぬいたのちに薬品 A につけたところ、物質 B が多くふくまれている部分は青むらさき色に染まりました。

問3 このとき青むらさき色に染まった部分はどこですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 葉の全体 イ. 葉の先端から真ん中まで

ウ. 葉の真ん中から付け根まで エ. 葉の葉脈の部分のみ

問4 薬品Aは何ですか。

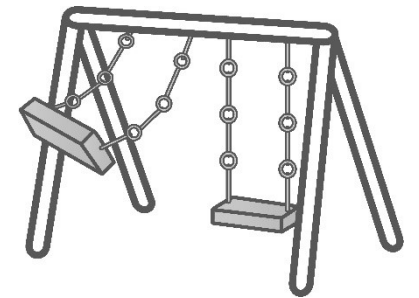
問5 青むらさき色に染まった物質 Bは何ですか。

問6 ある植物の葉を明るいところに置くと、物質 B が 1 時間あたり 6 mg ずつ増加します。また、暗いところに置くと物質 B が 1 時間あたり 2 mg ずつ減少します。秋分の日（明るい時間と暗い時間が 12 時間ずつ）に 1 日（24 時間）で葉の中に蓄積する物質 B は何 mg ですか。整数で答えなさい。必要があれば、小数第 1 位を四捨五入すること。ただし、物質 B の葉の外への移動を考える必要はありません。

問 7 問 6 の植物が生きていくためには、1 日のうちに最低何時間以上明るいところに置く必要がありますか。整数で答えなさい。必要があれば、小数第 1 位を四捨五入すること。

〔問題 2〕 次の文を読み、以下の問いに答えなさい。

ブランコに乗るのが好きな小学校6年生の函太君は、いつも学校帰りの夕方にブランコに乗って遊んでいます。ある日、もっと勢いのあるブランコに乗りたいと思い、ブランコを思いっきりこぎましたが、ブランコは思ったように動いてくれません。そこで、家に帰ってからそのことを高校生の兄に聞いてみました。



函太 「ねえねえ兄ちゃん。今日帰りにブランコに乗ったとき、思いっきりこいでもあんまり勢いよく動かなかったんだけど、どうして？」

兄 「勢いよくって、ブランコのふれはばを大きくするってことかい？であれば、ブランコに乗せた足に力を入れて思いっきりこげばいいんじゃないの？」

函太 「いや、そういうことじゃなくて、もっとビュンビュン動かしたいんだけど。」

兄 「ああ、ブランコが往復する時間を短くしたいってこと？」

函太 「そう、それぞれ。」

兄 「であれば、ブランコはふりこを応用した遊具だから、どうすればふりこが往復する時間が短くなるか、自分で調べてみなよ。さあ、そろそろぼくも勉強しなくちゃ。行った行った。」

「何か知ってるなら教えてくれてもよくない？」と内心思いながらも、函太君はどうすればふりこが往復する時間が短くなるのか、次の①～④のふりこをつくって調べてみることにしました。

- ① 長さ 1 m の実験用のひもの先に、100 g の鉄球をつけたもの
- ② 長さ 1 m の実験用のひもの先に、160 g の鉄球をつけたもの
- ③ 長さ 1.5 m の実験用のひもの先に、100 g の鉄球をつけたもの
- ④ 長さ 1 m の実験用のひもの先に、160 g のアルミニウム球をつけたもの

問 1 おもりの重さとふりがが往復する時間の関係調べるためには、どのふりがこの運動を比べればよいですか。上の①～④から 2 つ選び、番号で答えなさい。

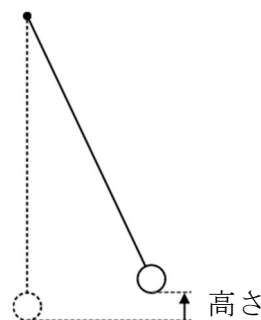
問 2 おもりの大きさとふりがが往復する時間の関係調べるためには、どのふりがこの運動を比べればよいですか。上の①～④から 2 つ選び、番号で答えなさい。

問 3 ふりがこの糸の長さとふりがが往復する時間の関係調べるためには、どのふりがこの運動を比べればよいですか。上の①～④から 2 つ選び、番号で答えなさい。

問 4 鉄は 1 cm^3 あたり 7.9 g、アルミニウムは 1 cm^3 あたり 2.7 g です。160 g の鉄球および 160 g のアルミニウム球の大きさはそれぞれ何 cm^3 ですか。小数第 1 位まで答えなさい。必要があれば、小数第 2 位を四捨五入すること。

問 5 長さ 2 m の実験用のひもの先につけた 100 g の鉄球を、ふりがこの一番下の点から糸がたるまないようにして 2 cm および 4 cm の高さまで引き上げ、静かに放した場合、ふりがが往復する時間はどのようになりますか。もっとも適当なものを次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 2 cm の高さから放した方が短くなる。
- イ. 4 cm の高さから放した方が短くなる。
- ウ. ふりがが往復する時間はほとんど変わらない。



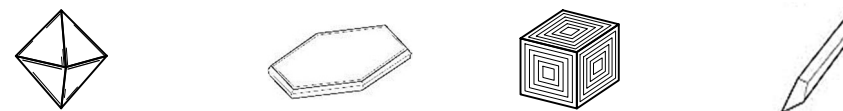
問 6 ブランコが往復する時間を短くするためには、どのようにすればよいですか。次のア～ウから適するものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 同じブランコのいすを重いものにかえる。
- イ. 同じブランコのいすを小さいものにかえる。
- ウ. 同じブランコのくさを短くする。

[問題 3] もののとけ方に関する次の問いに答えなさい。

問 1 食塩（塩化ナトリウム）は料理などに使われ、私たちの身近に存在する物質です。塩化ナトリウムの結晶の形はどれに近いですか。もっとも適当なものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. イ. ウ. エ.

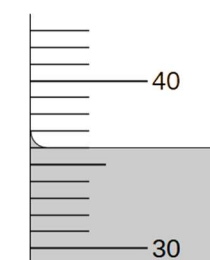


上皿てんびんで固体の塩化ナトリウムを 5.0 g はかりとり、それをメスシリンダーで一定量をはかりとった水にときました。

問 2 右図のような上皿てんびんを用いて、塩化ナトリウムを正確に 5.0 g はかりとるとき、利き手が右手の場合、上皿てんびんに向かって左右どちら側の皿に分銅を置くのがよいですか。操作のしやすさから考えなさい。



問 3 右図はメスシリンダーに水を入れたときの様子です。このときメスシリンダー内の水は、液面がかべにそって少し上がった状態になりますが、体積をはかるときは、水面の一番下を真横から見て最小目盛りの 10 分の 1 の値までを読みとります。右図から、水の体積を正しく読みとりなさい。なお、目盛りの単位は mL で、「10.0 mL」のように小数第 1 位まで答えなさい。



問 4 水溶液全体の重さに対する、とかしたものの重さの割合を百分率で表したものを「質量パーセント濃度」といいます。問 2 の塩化ナトリウムを問 3 の水にときました場合、食塩水の質量パーセント濃度は何%ですか。小数第 1 位まで答えなさい。必要があれば、小数第 2 位を四捨五入すること。ただし、水は 1 mL あたり 1 g とします。

固体が水にとける量には限界があり、水 100 g にとかすことのできる最大の重さを溶解度ようかいどといい、とけるだけとかした水溶液を飽和水溶液ほうわといいます。溶解度は温度によって変わり、物質ごとに決まった値となります。たとえば、硝酸カリウムしょうさんの溶解度は、20℃で 32 g、60℃で 109 g です。

問 5 水 100 g を用いて 60℃の硝酸カリウムの飽和水溶液をつくったとき、その重さは何 g ですか。整数で答えなさい。必要があれば、小数第 1 位を四捨五入すること。

問 6 60℃の硝酸カリウムの飽和水溶液 100 g にとけている硝酸カリウムは何 g ですか。整数で答えなさい。必要があれば、小数第 1 位を四捨五入すること。

問 7 飽和水溶液の温度を下げると、とけきれなくなった物質が結しょうになって出てきます。問 6 の飽和水溶液の温度を 20℃に下げたとき、何 g の硝酸カリウムがとけきれなくなって出てきますか。整数で答えなさい。必要があれば、小数第 1 位を四捨五入すること。

問 8 濃硫酸のうりゅうさんを水でうすめるとき、多量の熱が出て水が急激にふつとすることがあるため注意が必要です。このことから考えて、濃硫酸を水でうすめるときの操作としてもっとも適切なものを次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア．濃硫酸をビーカーに入れ、そこに水を少しずつ加える。
- イ．水をビーカーに入れ、そこに濃硫酸を少しずつ加える。
- ウ．濃硫酸と水を同時にビーカーに少しずつ加える。

固体の水酸化ナトリウムが水にとけるときの温度変化について、以下のような実験を行い、その結果と考察をまとめました。

【実験】

室温 20℃の部屋でコップの中に水 40 g を入れ、温度計を差しこんではじめの水の温度を測った。次に、固体の水酸化ナトリウムを 2 g 入れた。

【結果】

固体の水酸化ナトリウムがとけ始めるとともに水温が急激に上がり、しばらくすると少しずつ下がり始めた。下表は固体を入れてからの経過時間と水溶液の温度をまとめたものである。

経過時間（分）	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
温度（℃）	20.0	21.5	24.5	28.5	29.0	28.5	28.0	27.5	27.0	26.5	26.0

【考察】

固体の水酸化ナトリウムが水にとけるときには熱が発生する。そして、経過時間 2 分以降の温度の下がり方から、コップからは常に一定の割合で熱がにげると考えられる。

問 9 この実験において外へ熱がまったくにげなかった場合、水酸化ナトリウムをとかした水溶液の温度は何℃になっていたと予想されますか。次のア～オからもっとも適当なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。必要があれば、下の方眼を用いてもかまいません。

- ア． 28.0℃ イ． 29.0℃ ウ． 30.0℃ エ． 31.0℃ オ． 32.0℃

[問題 4] 私たちの生活に欠かせない水は、氷（固体）、液体の水、水蒸気（気体）の 3 つの状態を移り変わりながら絶えず海、陸、大気の中を行き来しています。これを水の循環じゅんかんといいます。海上大気、陸上大気、海洋それぞれの水の量は年間を通じて一定に保たれています。以下では、海、陸、大気を合わせて地球表層とよびます。

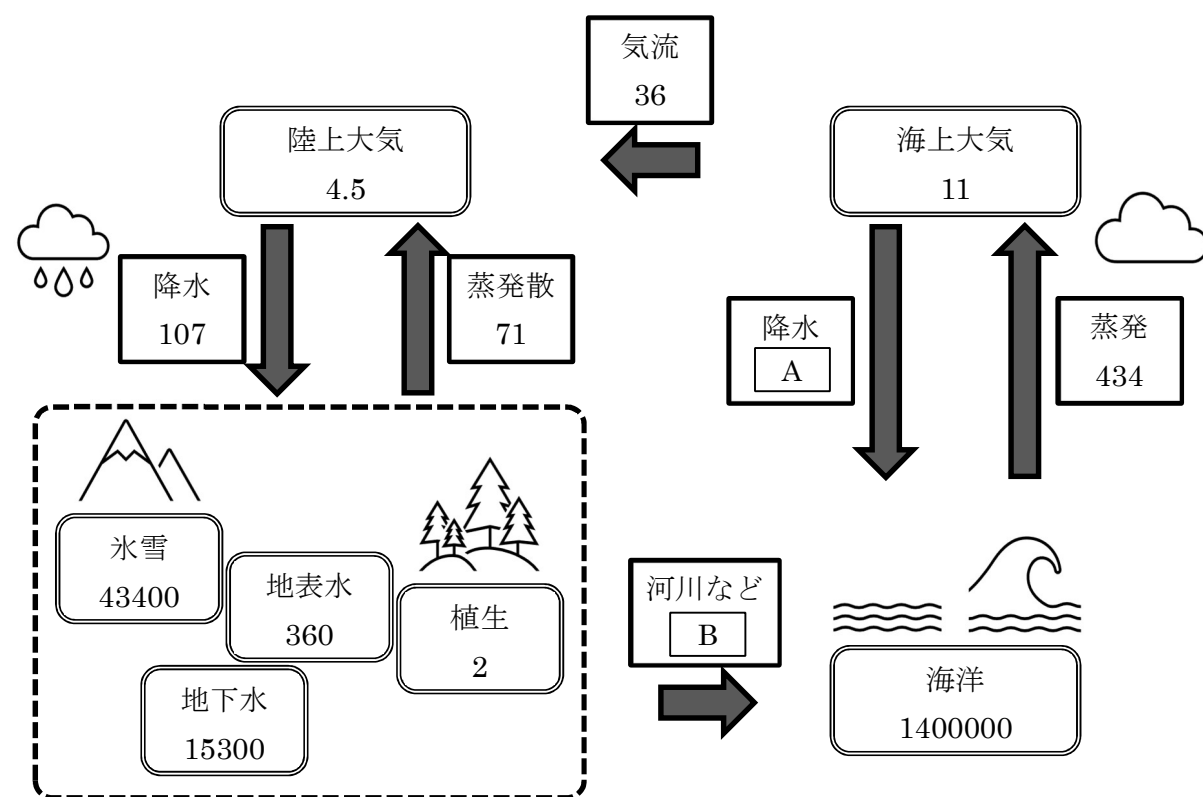


図 1 地球表層の水の量 存在量 単位：[兆トン] 移動量 単位：[兆トン/年]

問 1 図 1 中の空らん A および B にあてはまる整数をそれぞれ答えなさい。

問 2 図 1 によると、海からの蒸発量が陸からの蒸発散量よりもはるかに多いことがわかります。この理由を 30 字以内で説明しなさい。ただし、句読点も字数に含めます。

問 3 図 1 中にあたえた数値をもとに地球表層における水の分布を計算すると、地球表層における海の水の割合は何%ですか。最も近いものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 96% イ. 86% ウ. 76% エ. 66%

このように、体積としては圧とう的に大きな大気ですが、ふくんでいる水の割合としてはわずか 0.001% に過ぎません。これは大気がふくむことのできる水蒸気の量には限度があるからです。

1 m³ の空気がふくむことのできる最大の水蒸気量[g] を飽和水蒸気量といい、単位[g/m³] で表します。飽和水蒸気量は空気の温度が高くなるにつれて増えていきます。

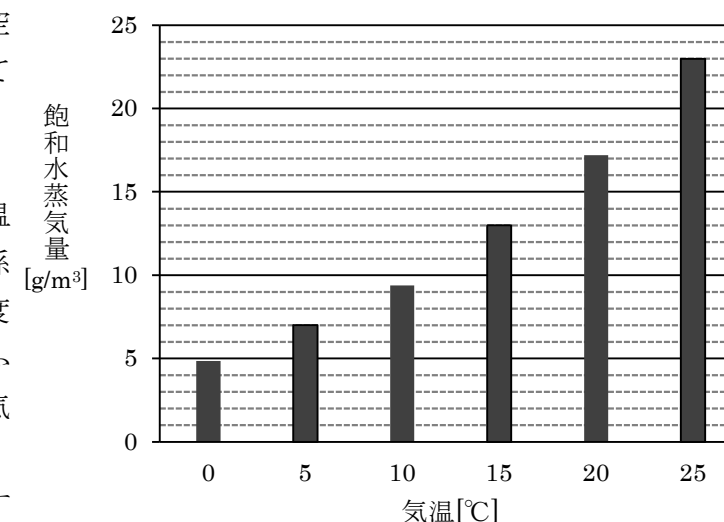


図 2

問 4 図 2 のグラフは空気の温度と飽和水蒸気量の関係を示したものです。限度いっぱいまで水蒸気をふくんだ 1 m³、15℃ の空気が 5℃ まで冷やされると、何 g の水てきが生じますか。整数で答えなさい。

問 5 飽和水蒸気量に対する実際にふくまれている水蒸気の量の割合が湿度しつどです。限度いっぱいまで水蒸気をふくんだ 15℃ の空気が 25℃ まで温められたとき、その湿度は何%ですか。整数で答えなさい。必要があれば、小数第 1 位を四捨五入すること。

図 1 に示したように、循環する水の一部は川をつくり、海へと流れていきます。流れる水には、地面などを c けずるはたらき、d けずったものをおし流すはたらき、そして、つもらせるはたらき の 3 つの作用があります。

問 6 下線部 C および D のはたらきをそれぞれ何といいますか。

問 7 C や D のはたらきは、どのようなエネルギーが主に使われていますか。次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 水がもつ熱のエネルギー
- イ. 水が化学反応を起こすエネルギー
- ウ. 高いところにあった水がもつエネルギー