

2021年度

中学プレテスト

# 理科問題

(全 8 ページ)

## 注意事項

1. 受験番号、氏名および解答はすべて別紙の解答用紙に記入しなさい。
2. 問題用紙に解答を書きこんでも採点されません。

**第1問** ひろとさんとさくらさんのクラスでは、メダカとモンシロチョウを飼育しました。次の問いに答えなさい。

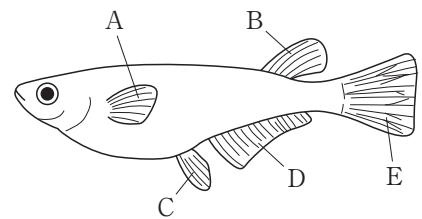
問1 メダカのめすとおすを、水と水草を入れた水そうに入れて飼育しました。次の文は、ひろとさんが、そのときのようすを説明したものです。

水草にたまごが産みつけられていたので、たまごを水草ごとほかの水そうに移しました。たまごのついた水草を切りとって、水の入ったペトリ皿に入れ、かいぼうけんび鏡でたまごの変化のようすを観察したところ、たまごが産みつけられてから11日目に、たまごがかえって子メダカがたん生しました。たまごからかえった子メダカは、3日間は何も食べずに育ちました。

(1) メダカの飼い方について説明した次の文中の①～③の( )にあてはまるものを、ア、イからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

水そうは、日光が直接①(ア 当たる イ 当たらない) 明るいところに置き、水がよごれたら、水そうの水の②(ア すべて イ 半分くらい) を、③(ア くみ置きの水 イ じゃ口から出したばかりの水道水) と入れかえる。

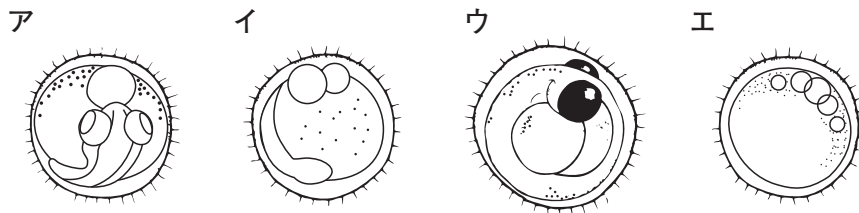
(2) 図は、ひろとさんが1ぴきのメダカを観察してスケッチしたものです。



① メダカのめすとおすは、ひれの形のちがいで見分けることができます。どのひれの形で見分けることができますか。適切なものを、図のA～Eから2つ選び、記号で答えなさい。

② 図のメダカは、めすとおすのどちらですか。

(3) かいぼうけんび鏡で観察したメダカのたまごのようすを表した次のア～エを、たまごが変化する順に並べ、記号で答えなさい。



(4) たまごからかえった子メダカが、3日間何も食べなくても育ったのはなぜですか。「養分」という語を用いて、簡単に説明しなさい。

問2 モンシロチョウのたまごが産みつけられたキャベツの葉をケースに入れて、たまごから成虫になるまでのようすを観察しました。次の文は、さくらさんが、そのときのようすを説明したものです。

たまごはだんだん色が変わり、たまごがかえると幼虫が出てきました。幼虫は4回皮をぬいで、そのたびに色が変わり、体が大きくなっていきました。5回目に皮をぬぐと、幼虫は（ A ）になり、動かなくなりました。それから9日後、（ A ）からモンシロチョウの成虫が出てきました。

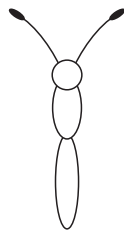
(1) さくらさんが説明した文中の（ A ）にあてはまるモンシロチョウのすがたを答えなさい。

(2) モンシロチョウのように、幼虫から成虫になるまでに（ A ）のすがたに変わるこん虫として適切なものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

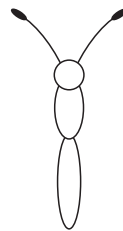
ア バッタ      イ テントウムシ      ウ トンボ      エ カブトムシ      オ セミ

(3) 次の図は、モンシロチョウの成虫の体の一部を表したものです。①にはあしを、②にははねをかき加えなさい。

①



②



## 第2問 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

空気中には水蒸気がふくまれている、上空で雲になったり、雨や雪として降ってきたりして、気象現象に深く関わっています。

空気中にふくむことのできる水蒸気の量には限度があり、空気  $1\text{ m}^3$  中にふくむことのできる水蒸気の最大量を飽和水蒸気量ほうわすいじょうきりょうといい、空気の温度によって変化します。次の表は、空気の温度と飽和水蒸気量の関係を表したものです。

空気の温度 [°C]	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
飽和水蒸気量 [g/m <sup>3</sup> ]	9.4	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3

空気中にどのくらい水蒸気がふくまれているかを表すには、湿度しつどを使います。湿度は、空気  $1\text{ m}^3$  中にふくまれている水蒸気の量が、飽和水蒸気量に対してどれだけの割合であるかを表したもので、式で表すと、次のようになります。

$$\text{湿度} [\%] = \frac{\text{空気 } 1\text{ m}^3 \text{ 中にふくまれている水蒸気量 [g/m}^3\text{]}}{\text{その温度での飽和水蒸気量 [g/m}^3\text{]}} \times 100$$

例えば、 $15^\circ\text{C}$  の空気  $1\text{ m}^3$  中に  $6.4\text{ g}$  の水蒸気がふくまれているとき、 $15^\circ\text{C}$  の空気の飽和水蒸気量は  $12.8\text{ g/m}^3$  なので、このときの湿度は  $50\%$  になります。

また、空気の温度が下がり続け、湿度が  $100\%$  に達したあと、ふくみきれなくなった水蒸気は水滴すいてきになります。

問1  $17^\circ\text{C}$  で湿度  $80\%$  の空気があります。

(1) この空気  $1\text{ m}^3$  中にふくまれている水蒸気量は  $\text{g}$  ですか。

(2) この空気の温度を  $17^\circ\text{C}$  からゆっくりと下げていきました。水滴ができ始めるのは空気の温度が何  $^\circ\text{C}$  のときですか。最も適切なものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

ア  $17^\circ\text{C} \sim 16^\circ\text{C}$  の間      イ  $16^\circ\text{C} \sim 15^\circ\text{C}$  の間

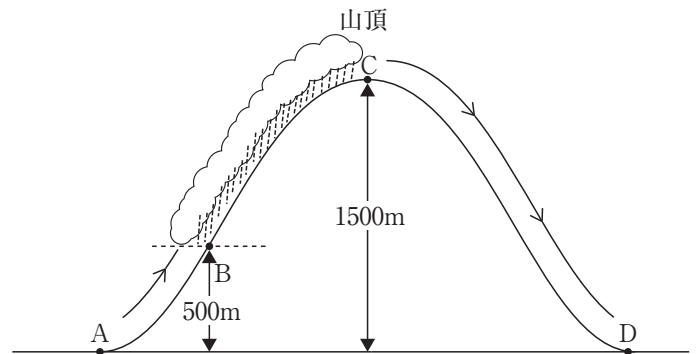
ウ  $15^\circ\text{C} \sim 14^\circ\text{C}$  の間      エ  $14^\circ\text{C} \sim 13^\circ\text{C}$  の間

オ  $13^\circ\text{C} \sim 12^\circ\text{C}$  の間      カ  $12^\circ\text{C} \sim 11^\circ\text{C}$  の間

問2 浴室の温度は  $20^\circ\text{C}$  で、湿度は  $100\%$  でした。その後、浴そうのお湯をぬいて、浴室内の水滴を全部ふきとると、浴室の温度はしだいに下がり、やがて、浴室の外の空気の温度と同じ  $15^\circ\text{C}$  になりました。浴室は閉め切られていて、空気の出入りはなかったものとする、浴そうのお湯をぬいて、浴室内の水滴を全部ふきとってから浴室内の温度が  $15^\circ\text{C}$  になるまでに、浴室内でできた水滴は何  $\text{g}$  ですか。ただし、浴室内の空気の体積は  $10\text{ m}^3$  とします。

水蒸気をふくむ空気のかたまりが上昇すると、しだいに温度が下がり、やがて、空気中にふくみきれなくなった水蒸気は水滴になり始めます。上空でさらに冷やされると、水滴ではなく氷のつぶになることもあります。雲は、このようにして上空でできた水滴や氷のつぶが集まったものです。雲の中の水滴や氷のつぶが集まって大きくなると、雨や雪になって落ちてきます。

図は、水蒸気をふくんだ空気のかたまりが、山をこえるようすを表したものです。地点Aで15℃だった空気のかたまりが山の斜面にそって上昇し、高さ500 mの地点Bに達すると雲ができ、雨が降り始めました。雲は、高さ1500 mの山頂の地点Cまで続きましたが、山をこえて地点Dまで下降する間は、雲はありませんでした。空気のかたまりが山をこえるとき、空気の温度は、雲がないところでは、100 m上昇するごとに1℃ずつ下がり、100 m下降するごとに1℃ずつ上がります。また、雲があるところでは、100 m上昇するごとに0.5℃ずつ下がり、100 m下降するごとに0.5℃ずつ上がります。



問3 雲は、形やできる高さのちがいで10種類に分けられています。このうち、雨雲ともよばれ、広い地域に長い時間、弱い雨を降らせる雲を何といいますか。

問4 空気のかたまりが山の斜面にぶつくと、その空気のかたまりは斜面にそって上昇します。このこと以外で、空気のかたまりが上昇するのは、どのようなときですか。次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 空気があたためられたとき。
- イ 空気が冷やされたとき。
- ウ よりあたたかい空気のかたまりにぶつかったとき。
- エ より冷たい空気のかたまりにぶつかったとき。

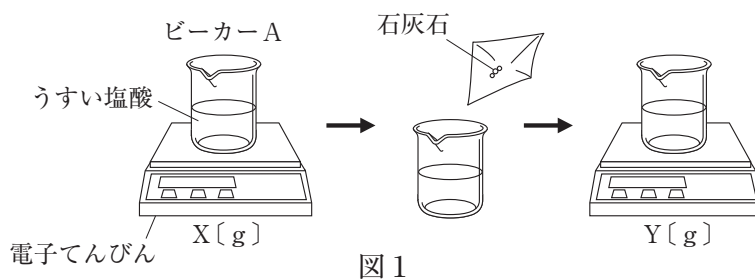
問5 地点Bに達したときの空気の温度は何℃ですか。

問6 空気のかたまりが地点Aにあったときの湿度は何%ですか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

問7 地点Dに達したときの空気の温度は、地点Aにあったときと比べて何℃高くなっていますか。

**第3問** 気体の発生と重さの変化について調べるために、次のような実験を行いました。あとの問いに答えなさい。

【実験】 ビーカーA～Eを用意し、うすい塩酸  $20\text{cm}^3$  をそれぞれ入れました。図1のように、うすい塩酸を入れたビーカーAを電子てんびんにのせて、ビーカー全体の重さをはかると  $X[\text{g}]$  でした。次に、



ビーカーAに  $1.0\text{g}$  の石灰石を入れたところ、気体が発生しました。気体の発生が止まってから、再びビーカー全体の重さをはかると  $Y[\text{g}]$  でした。この結果から、発生した気体の重さを求めました。うすい塩酸を入れたビーカーB, C, D, Eに、それぞれ  $2.0\text{g}$ ,  $3.0\text{g}$ ,  $4.0\text{g}$ ,  $5.0\text{g}$  の石灰石を加えて同様の操作を行い、発生した気体の重さを調べました。図2は、その結果をグラフに表したものです。

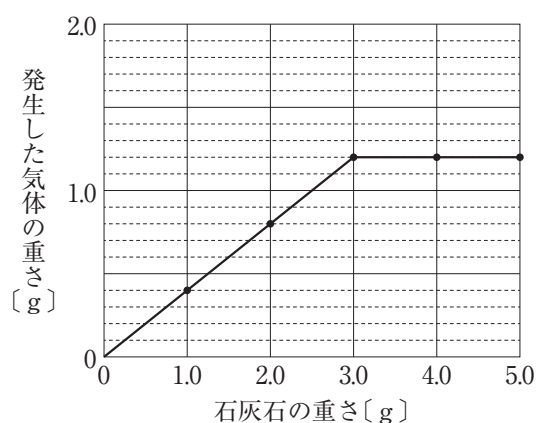


図2

問1 【実験】で発生した気体は何であるかを調べるために、別の装置を使って、うすい塩酸に石灰石を加えて、発生した気体を試験管に集めました。石灰水を用いてある操作を行ったところ、この気体は何であるかがわかりました。このとき行った操作と結果を、「気体を集めた試験管に」に続けて簡単に説明しなさい。

問2 【実験】で発生した気体と同じ気体を発生させる方法として最も適切なものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア アンモニア水を加熱する。
- イ 炭酸水を加熱する。
- ウ アルミニウムにうすい塩酸を加える。
- エ 鉄にうすい塩酸を加える。
- オ 卵のからにうすい塩酸を加える。

問3 【実験】で、ビーカーBから発生した気体の重さは何gですか。

問4 【実験】で、ビーカーAで発生した気体の重さはどのようにして求めますか。X、Yを用いて表した式として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア  $X + Y$

イ  $X - Y$

ウ  $X + 1.0 - Y$

エ  $X - 1.0 - Y$

問5 【実験】で、ビーカーA～Eの中には、石灰石がすべてとけたものと、とけ残りがあったものがありました。石灰石がすべてとけたビーカーを、A～Eからすべて選び、記号で答えなさい。

問6 【実験】で用いたうすい塩酸  $20\text{cm}^3$  に、 $1.2\text{g}$  の石灰石を入れたときに発生する気体の重さは何  $\text{g}$  になりますか。

問7  $6.0\text{g}$  の石灰石をすべて反応させるためには、【実験】で用いたうすい塩酸は、少なくとも何  $\text{cm}^3$  必要ですか。

**第4問** コイルに鉄しんを入れて電磁石をつくり、次のような実験を行いました。あとの問いに答えなさい。

【実験】 図1のA～Dのように、かん電池と電磁石を導線でつないで電流を流し、電磁石をゼムクリップ（鉄）に近づけて、電磁石につくゼムクリップの数を調べました。表は、その結果をまとめたものです。ただし、A～Dに用いた導線の長さは、すべて同じものとします。

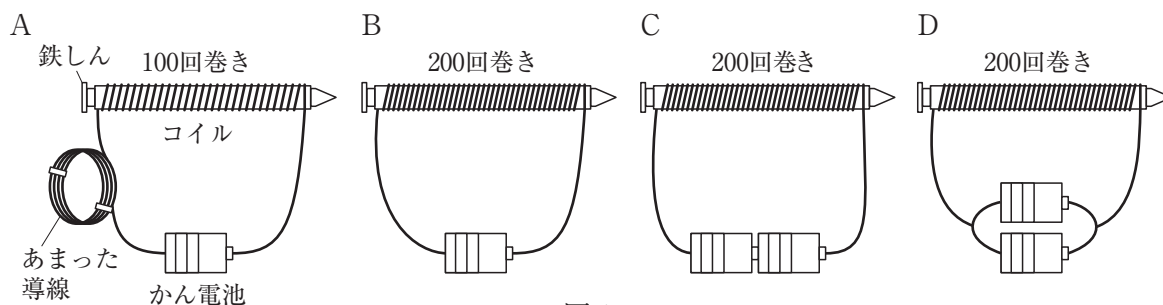


図1

	コイルの巻き数	かん電池の数とつなぎ方	電磁石についたゼムクリップの数
A	100回	1個	6個
B	200回	1個	12個
C	200回	2個・直列つなぎ	24個
D	200回	2個・並列つなぎ	( X )

問1 【実験】で、電磁石の強さとコイルの巻き数との関係調べるには、A～Dのうち、どれとどれの結果を比べればよいですか。2つ選び、記号で答えなさい。

問2 表の ( X ) にあてはまる、電磁石についたゼムクリップの数は何個になると考えられますか。最も適切なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 3個      イ 6個      ウ 12個      エ 24個      オ 48個

問3 100回巻きのコイルでつくった電磁石とかん電池2個を、電磁石にできるだけ多くのゼムクリップがつくようにつないで、このときの電流の大きさをはかりたい。図2の・印をつないで導線をかき加え、回路を完成させなさい。ただし、線が交差しないようにかきなさい。

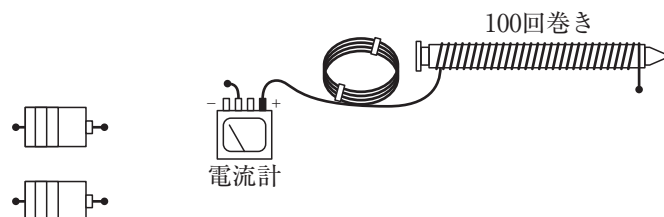


図2



電磁石の利用について調べると、家庭にあるいろいろな電気製品や、鉄道、工場で鉄を運ぶクレーンなど、さまざまな場所で電磁石を利用した道具が使われていることがわかりました。

問4 次のア～オのうち、電磁石を利用していないものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

ア アイロン      イ ブザー      ウ 扇風機<sup>せんふうき</sup>      エ スピーカー      オ 電動車いす

問5 工場で鉄を運ぶクレーンで、磁石ではなく電磁石が使われているのは、電磁石に、磁石とは異なるどのような性質があるからですか。句読点も1字分として30字以内で簡単に説明しなさい。

問6 リニアモーターカーは、電磁石を利用した乗り物です。東京と名古屋の間で建設が進められている中央新幹線には、超電導<sup>ちやうでんどう</sup>リニアが使われます。この超電導リニアは、かべにとりつけたたくさんのすい進コイルに電流を流して電磁石をつくり、すい進コイルの電磁石のN極とS極をタイミングよく切りかえて、車両の側面の磁石のN極やS極との間で引き合う力と反発する力をはたらかせることによって、車両を前に進めるしくみになっています。図3は、超電導リニアを真上から見た模式図で、このとき、すい進コイルの電磁石の極がどのようになっていれば、車両が矢印の向きに進みますか。ア～カのうち、N極になっているものをすべて選び、記号で答えなさい。

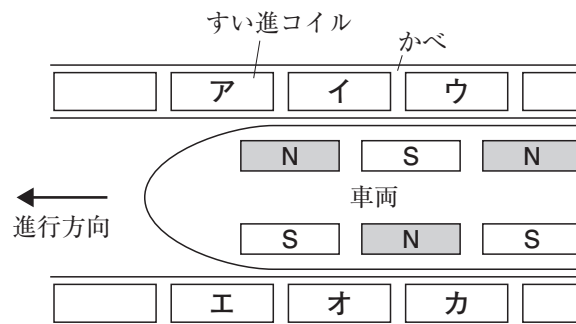


図3