

平成31年度

札幌日本大学中学校 入学選抜試験 【1月9日】

理 科

試験時間 40分

1. 指示があるまで、問題冊子さっしを開いてはいけません。
2. 答えは、解答用紙に記入してください。問題は、**1**～**4**まであります。
3. 試験監督かんとくの先生の指示に従って、試験を開始してください。
4. 試験の途中で、トイレに行きたくなったり、気分が悪くなったりした場合は、手をあげて試験監督の先生の指示を受けてください。
5. 試験開始の指示があってから、解答用紙に「受験番号」「氏名」を記入してください。
6. 解答用紙には、解答以外を記入しないでください。
7. 試験が早く終わっても、周囲を見回したり、横を向いたりしてはいけません。試験監督の先生から注意を受けることがあります。
8. 机の上には、筆記用具以外は置いてはいけません。風邪かぜなどにより、ティッシュペーパーを使用したい場合は、予め試験監督の先生に申し出てください。

1 電流の流れ方に関する〔A〕・〔B〕について、後の各問いに答えなさい。

〔A〕電熱線の性質について、《実験 1》～《実験 3》を行いました。

《実験 1》

図 1 のような装置で、長さ $\times$ 太さがちがう同じ材質の 3 本の電熱線 A (長さ 5 cm 太さ 1 mm²)・B (長さ 5 cm 太さ 0.5 mm²)・C (長さ 10 cm 太さ 0.5 mm²) に、電源装置を使って電流を流し、同じ体積の水 (20℃) を温めました。図 2 のグラフは、電源装置の目盛りを同じにして電流を流した時間と水の温度との関係を示しています。ただし、電熱線の太さは図 3 のように電熱線の断面の面積で表しています。

図 1 電源装置

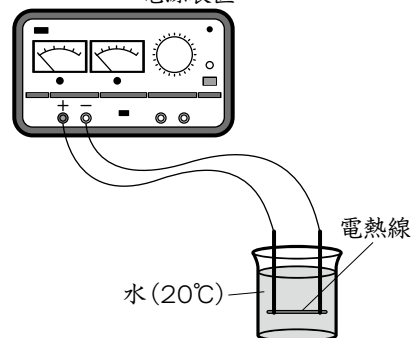
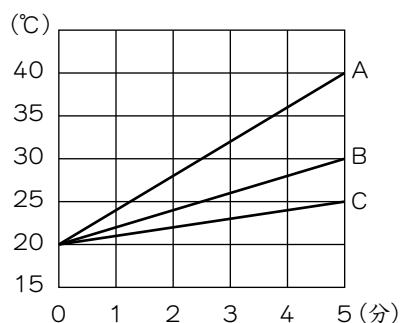


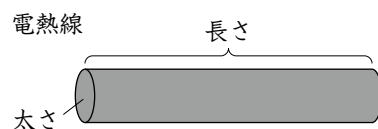
図 2



問 1 電熱線での発熱量と電熱線の太さとの関係を調べるには、電熱線 A、B、C のうち、どれとどれを比べるとよいですか。

問 2 電熱線に流れる電流の強さを調べるために、電流計をどのようにつなぐとよいですか。解答用紙の電源装置・電熱線・電流計を線でつなぎなさい。ただし、電流計は 5A の マイナスたんし 端子を使うものとします。

図 3



問 3 《実験 1》と同じ条件にして、次の電熱線(1)～(3)に電流を流します。5 分後の水の温度はそれぞれ何℃になっていると考えられますか。

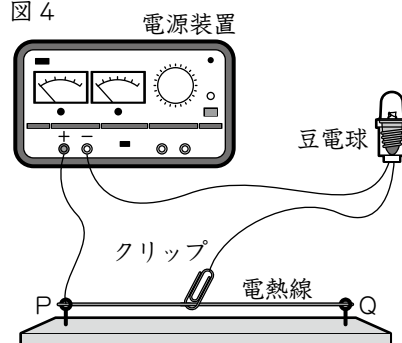
- (1) 長さ 10 cm 太さ 1 mm² の電熱線
- (2) 長さ 20 cm 太さ 1 mm² の電熱線
- (3) 長さ 20 cm 太さ 2 mm² の電熱線

《実験 2》

図 4 のように、電源装置、電熱線、豆電球をつないで、回路を作りました。クリップの位置を P から Q の向きにずらしていったところ、豆電球はだんだん

① ア 明るく イ 暗く になりました。

図 4



《実験 3》

クリップの位置を Q にして、同じ材質で太さの違う電熱線につけかえたところ、② ア 細い イ 太い 電熱線の方が、豆電球は明るくつきました。

問 4 《実験 2》《実験 3》の ① ② について、適当な語句をそれぞれ選んで、記号で答えなさい。

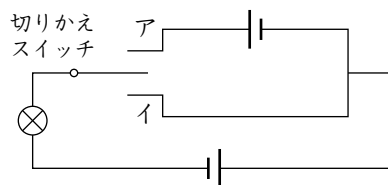
問 5 電熱線は、電気を熱に変えています。次の(1)～(3)の電気製品は、電気を主に何に変えて利用していますか。最も適当なものを次のア～エからそれぞれ 1 つずつ選んで、記号で答えなさい。

(1) モーター (2) アイロン (3) 発光ダイオード

ア 光 イ 音 ウ 回転する動き エ 熱

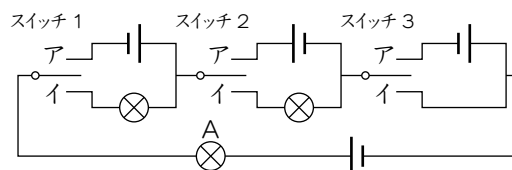
〔B〕切りかえスイッチを使うと、電流の流れ方を変えることができます。例えば図 5 の回路では、スイッチをアにつなぐ方が、イにつなぐときよりも豆電球にたくさん電流を流すことができます。

図 5



問 6 図 6 の回路において、A の豆電球が最も明るくなるのは、切りかえスイッチ 1～3 をどのようにつなぐときですか。記号ア・イでそれぞれ答えなさい。ただし、電池はすべて同じものを使っています。

図 6



問 7 階段の電灯のスイッチは、切りかえスイッチを二つ使って 1 階と 2 階のどちらからでも電気をつけたり消したりすることができます。どのような回路になっているでしょうか。解答用紙の回路用図記号を使って、電灯がついている状態になるように線でつなぎなさい。

- 2 地面にパイプを打ち込んで土をほり取り、地下の地層のようすを調べることができます。これをボーリング調査といいます。図 1 は、ボーリング調査を行った地点 A ～ D の位置と標高との関係を示した地図です。図 2 は、ボーリング調査でわかった A、B、C の各地点の地下の地層のようすと、各層の地面からの深さの関係を表しています。また、A ～ D の地下に見られる地層は、ずれたり曲がったりせず、各層が平行に重なり合い、それぞれが同じ方向に傾いているとして、後の各問いに答えなさい。

図 1

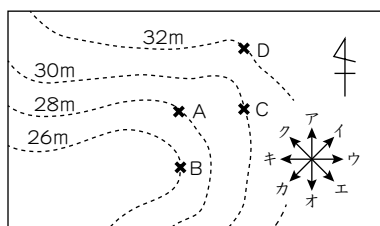


図 2

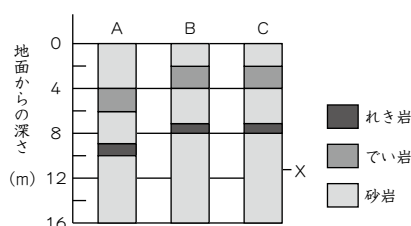


図 3



問 1 図 2 のれき岩、でい岩、砂岩のうち、岩石をつくっているつぶの大きさが最も小さいのはどの岩石ですか。

問 2 図 2 の X で示した砂岩の地層から、図 3 の化石が見つかりました。この化石になっている生物の名前を答えなさい。

問 3 A ～ D の地下に見られる地層が傾いている方向（低くなっていく方向）として最も適当なものを図 1 の矢印（ア～ク）から 1 つ選んで、記号で答えなさい。

問 4 図 1 の D におけるボーリング調査では、でい岩の層は地面から何 m の深さで現れますか。整数で答えなさい。

問5 図2に示した地層は昔、川によって運ばれた土砂が海でたい積したことによってできたものです。地層を構成する岩石のつぶの大きさは、その地層がたい積した当時に起こっていたでき事によって変化します。図2に示した地層では、砂岩の層の間にれき岩の層がありますが、この部分が砂岩ではなく、れき岩の層になっているのはなぜだと思いますか。考えられる原因（自然現象）を1つ答えなさい。

3 次の文章は、誠君と中学校に通う兄との会話です。文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

誠：お兄さん、今日、学校で植物のはたらきを調べる実験をしたよ。

兄：どんな実験？

《修君が行った実験》

【Ⅰ】 大きさや葉の面積が同じ鉢^{はち}植えの植物（A、B）を、息をふきこんでふくらませたポリエチレンのふくろで包み、それぞれのふくろの中の気体の割合を測定する。

【Ⅱ】 AとBをポリエチレンのふくろで包んだまま、同じ温度のもとで、Aは明るい部屋に、Bは光が当たらない暗い部屋にそれぞれ24時間置く。

【Ⅲ】 24時間後、それぞれのふくろの中の気体の割合を測定し、【Ⅰ】の値と比較^{かく}する。

兄：それで、結果はどうだった。

誠：【Ⅲ】の結果は、Aは二酸化炭素が減って、（a）が増えていたよ。逆に、Bは二酸化炭素が増えて、（a）が減っていた。

兄：うまくいったみたいだね。空気中に最も多くふくまれる（b）の割合はどちらも変化しなかったはずだよ。

誠：それから、この実験の後で、AとBの葉にでんぷんがあるかを調べるために、
㊦ヨウ素液を使う実験もやったよ。

兄：結果はどうだった。

誠： X

兄：これもうまくいったみたいだね。

誠：次の理科の時間までに、今日の実験からわかったことをまとめないといけないんだけど、手伝ってよ。

兄：で、誠はどう思ったの。

誠：植物は明るいところでは、光合成で二酸化炭素を吸収してでんぷんをつくっているけど、暗いところでは光合成をせずに、でんぷんを養分にして動物と同じように呼吸をしていると思うんだ。

兄：植物は暗いところだけで呼吸をしていると思うかい？ 植物も動物と同じように、明るいところでも暗いところでも呼吸をしているんだよ。実験のような結果になったのは、明るいところでは、呼吸によって出てくる二酸化炭素より、光合成によって吸収される二酸化炭素の方が多かったからだよ。植物は光合成によって二酸化炭素から養分となるでんぷんをつくり、呼吸をすると、それが分解されて二酸化炭素にもどるんだよ。光合成でつくったでんぷんのうち、呼吸に使って余ったものが、植物の成長に使われているんだ。

誠：ということは、光合成でつくられるでんぷんの量が、呼吸で使われるでんぷんの量より多くないと、植物は成長できないということだね。

兄：よくわかったね。兄さんも学校で光合成と呼吸の関係を習っているから、その④グラフを見せてあげるよ。

問1 文章中の（ a ）、（ b ）にあてはまる語をそれぞれ答えなさい。

問2 文章中の実験において、（ a ）、（ b ）の【I】における測定の結果として、最も適当なものを次のア～カからそれぞれ選んで、記号で答えなさい。

ア 約 0.04% イ 約 5% ウ 約 16% エ 約 21%

オ 約 78% カ 約 86%

問3 文章中の X にあてはまる誠君のセリフとして、最も適当なものを次のア～エから選んで、記号で答えなさい。

ア A の葉には、でんぷんがあったけど、B の葉にはなかったよ。

イ A の葉にはでんぷんがなかったけど、B の葉にはあったよ。

ウ A の葉にも B の葉にもでんぷんはなかったよ。

エ A の葉にも B の葉にもでんぷんはあったよ。

問 4 文章中の下線部㊦の実験に関して、その中で行う処理とその目的の組み合わせとして、適当なものを次のア～カから 2 つ選んで、記号で答えなさい。

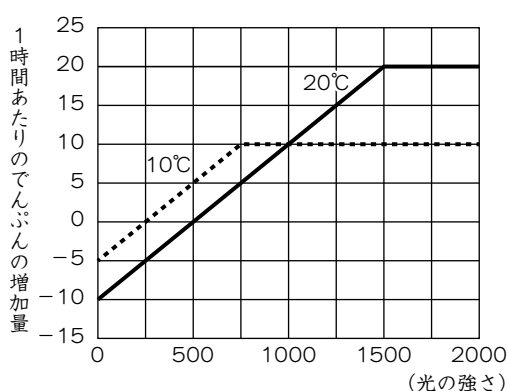
【処 理】

- ア 温めたエタノールに葉をつける
- イ 温めたエタノールに葉をつける
- ウ 温めた塩酸に葉をつける
- エ 温めた塩酸に葉をつける
- オ 熱い湯に葉をつける
- カ 熱い湯に葉をつける

【目 的】

- 葉の色をぬく
- 葉をやわらかくする
- 葉の色をぬく
- 葉をやわらかくする
- 葉の色をぬく
- 葉をやわらかくする

問 5 下線部㊦に関して、右のグラフはある植物に当てた光の強さと 1 時間あたりのでんぷんの増加量との関係を示したものです（気温が 10℃の場合と 20℃の場合が示されている）。縦軸の数値の前の－は、その数値の量だけでんぷんが減少したことを示しています。呼吸に使われる



でんぷんの量は、光の強さによって変わることがないものとして、以下の各問いに答えなさい。ただし、縦軸と横軸の単位はそれぞれ省略しています。

(1) このグラフからわかることとして、正しいものを次のア～オから 2 つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 1000 の強さの光を当て続けると、10℃のときの方が 20℃のときよりもよく成長できる。
- イ 500 の強さの光を当て続けると、10℃では成長できるが、20℃では成長できない。
- ウ 10℃で光の強さ 250 のときは、光合成も呼吸も行われていない。
- エ 10℃で光の強さ 0 のときと 20℃で光の強さ 250 のときは、呼吸で使われるでんぷんの量が同じである。
- オ 呼吸で使われるでんぷんの量は、20℃のときは 10℃のときの 2 倍である。

- (2) 10℃で500の強さの光を24時間当てたときに、光合成でつくられるでんぶんの量を求めなさい。
- (3) 20℃で光の強さ1500のもとに10時間置き、その後、10℃で真っ暗（光の強さ0）なところに14時間置きました。この1日で増加したでんぶんの量を求めなさい。
- (4) この植物を2つ（C、D）用意し、Cは10℃、Dは20℃である強さの光を12時間当てました。その後、それぞれを同じ温度のまま（Cは10℃、Dは20℃）で真っ暗（光の強さ0）なところに12時間おきました。すると、Cで増加したでんぶんの量とDで増加したでんぶんの量が同じになりました。ある強さの光はいくらの強さの光ですか。

4 ^{しょうさん}硝酸カリウムは、マッチ・花火・肥料などに利用される無色の固体です。硝酸カリウムは、20℃の水100gに最大で32gとけることがわかっています。次の問1に答えなさい。さらに、硝酸カリウムを使用した《実験1》、《実験2》についての文章を読んで、後の問2～問5に答えなさい。

問1 硝酸カリウムは、20℃の水200gに最大で何gとけますか。次のア～キから最も適当なものを選んで、記号で答えなさい。

- ア 16g イ 24g ウ 32g エ 48g オ 64g
カ 80g キ 96g

《実験1》

- ① 100gの硝酸カリウムをはかり取りました。
- ② 50℃の水100gに硝酸カリウム100gを加えてよくかき混ぜました。
- ③ とけるだけとかした後、とけ残った硝酸カリウムをろ過で取り除きました。このようにろ過によって分けられた溶液のことを、ろ液といいます。
- ④ 得られた50℃のろ液のうち、20gをはかり取りました。（ここまで水はまったく蒸発しなかったものとします）
- ⑤ ろ液20gを加熱して水をすべて蒸発させたところ、硝酸カリウムが9.2g残りました。

《実験 2》

- ① 200g の硝酸カリウムをはかり取りました。
- ② 50℃の水 200g に硝酸カリウム 200g を加えてよくかき混ぜました。
- ③ とけるだけとかした後、とけ残った硝酸カリウムをろ過で取り除きました。
- ④ 得られた 50℃のろ液をすべて 20℃まで冷やしたところ、結晶^{けっしょう}が
() g 出してきました。(水はまったく蒸発しなかったものとします)

問 2 硝酸カリウムは、50℃の水 100g に最大で何 g とけますか。次のア～キから最も適当なものを選んで、記号で答えなさい。

- ア 15g イ 21g ウ 46g エ 54g オ 68g
カ 85g キ 92g

問 3 《実験 2》の③で得られたろ液は何 g ですか。次のア～キから最も適当なものを選んで、記号で答えなさい。

- ア 248g イ 264g ウ 285g エ 292g オ 358g
カ 370g キ 386g

問 4 《実験 2》の③で得られたろ液の濃^{のうど}度は何%ですか。次のア～キから最も適当なものを選んで、記号で答えなさい。

- ア 12% イ 23% ウ 32% エ 38% オ 46%
カ 52% キ 100%

問 5 《実験 2》の④の()に入る数値はいくらですか。次のア～キから最も適当なものを選んで、記号で答えなさい。

- ア 7 イ 22 ウ 95 エ 106 オ 122
カ 135 キ 159

次に、硝酸カリウムと食塩の混合物を使用した以下の《実験 3》について、後の問 6～問 7 に答えなさい。ただし、この混合物について次のようなことがわかっているものとします。

- 混合物に水を加えても、硝酸カリウムと食塩はたがいに反応しません。
- 硝酸カリウムと食塩の水へのとけ方は、混ざっていてもたがいに影響^{えいきょう}を受けません。
- 混合物を完全に水にとかすと、無色の透明^{とうめい}な水溶液になります。
- 混合物の水溶液に硝酸銀^{しょうさんぎん}水溶液を加えると、食塩のみが反応して水にとけにくい白い固体を生じるので、全体が白くにごります。

《実験 3》

- ① 50℃の水 200g に混合物 100g を加えてよくかき混ぜたところ、すべてとけました。
- ② 得られた水溶液 300g を 20℃まで冷やしたところ、結晶が出てきました。ろ過で結晶を分けとり、よく乾燥^{かんそう}させて重さをはかったところ、22g でした。
- ③ ②で得られた結晶 22g をすべて水にとかし、これに硝酸銀水溶液を加えたところ、まったく変化は見られませんでした。

問 6 《実験 3》の②で出てきた結晶は何ですか。次のア～ウから最も適切なものを選んで、記号で答えなさい。

ア 硝酸カリウム イ 食塩 ウ 硝酸カリウムと食塩の混合物

問 7 《実験 3》の①の混合物 100g にふくまれていた食塩は何 g ですか。次のア～キから最も適切なものを選んで、記号で答えなさい。

ア 3g イ 8g ウ 14g エ 22g オ 36g
カ 78g キ 86g

《実験 1》～《実験 3》の結果をもとにして、次の問 8 に答えなさい。

問 8 20℃の水 100g にとける最大量は、硝酸カリウムと食塩ではどちらが多いですか。次のア～ウから最も適切なものを選んで、記号で答えなさい。

- ア 《実験 1》～《実験 3》の結果より、硝酸カリウムの方が多いといえる。
イ 《実験 1》～《実験 3》の結果より、食塩の方が多いといえる。
ウ 《実験 1》～《実験 3》の結果だけでは、どちらともいえない。

