

2024年度 青山学院横浜英和中学校入学試験問題

# 理 科

- 注 意
1. 試験時間は30分です。
  2. 問題は1ページから18ページまであります。
  3. 解答はすべて解答用紙に記入してください。
  4. 解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。
  5. チャイムが鳴るまで、解答用紙を出してはいけません。

(A日程 2月1日実施)

問題は次のページから始まります。

1

すいようえき

水溶液の性質には、酸性やアルカリ性、中性があります。図1のように、塩酸に緑色のBTB溶液を入れると黄色に変化し、鉄片<sup>てっぺん</sup>を入れると（あ）が発生します。図2のように、水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと、しだいにBTB溶液の色が黄色から緑色、緑色から青色に変化します。また、（あ）の発生もしだいに弱まり、発生しなくなります。これは、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、おたがいの性質を打ち消し合う反応である中和がおこるからです。

塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混合したとき、中和がおこり、食塩（塩化ナトリウム）と（い）ができます。また、塩酸とアンモニア水を混合したときも、中和がおこり、塩化アンモニウムと（い）ができます。（い）は中和がおこるときには必ずできる物質で、中和によってできる食塩や塩化アンモニウムのことをまとめて（う）といいます。

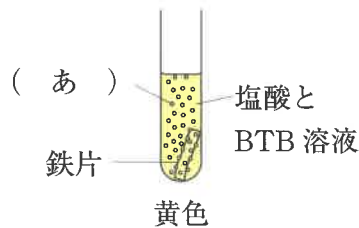


図1

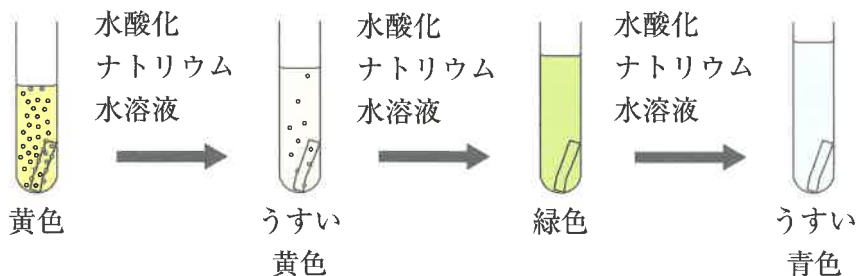


図2

(1) ( あ ), ( い )に当てはまる物質の名称<sup>めいしょう</sup>を答えなさい。

(2) ( う )に当てはまる語句を答えなさい。

(3) 水酸化ナトリウム水溶液に緑色のBTB溶液を加え、そこにアルミニウム片を入れました。この水溶液に塩酸を少しずつ加え、溶液の色の変化と気体の発生を調べました。その結果として、最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. 水溶液の色が青色のとき気体は発生した。青色がうすくなるにつれて気体の発生する量は減っていき、緑色のときも気体は少し発生していた。うすい黄色に変化すると気体は発生しなくなった。

イ. 水溶液の色が青色のとき気体は発生した。青色がうすくなるにつれて気体の発生する量は減っていき、緑色のとき気体は発生しなくなった。うすい黄色に変化しても気体は発生しなかった。

ウ. 水溶液の色が青色のとき気体は発生した。青色がうすくなるにつれて気体の発生する量は減っていき、緑色のとき気体は発生しなくなった。うすい黄色に変化すると再び気体が発生し、黄色が濃くなるにつれて気体の発生する量も増えていった。

エ. 水溶液の色が青色から緑色までは気体は発生しなかったが、うすい黄色に変化すると気体が発生した。黄色が濃くなるにつれて気体の発生する量も増えていった。

(4) ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液があります。この水酸化ナトリウム水溶液 $200\text{cm}^3$ は、5 %の塩酸 $120\text{cm}^3$ とちょうど中和しました。次に、この水酸化ナトリウム水溶液 $200\text{cm}^3$ をビーカーに入れ、ガスバーナーで加熱し、水を少し蒸発させたところ、水溶液が $10\text{cm}^3$ 減りました。このとき、水酸化ナトリウムの固体は出ませんでした。これに5 %の塩酸を加えてちょうど中和させます。必要な塩酸の体積はどのようにになりますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア.  $120\text{cm}^3$ より少ない

イ.  $120\text{cm}^3$

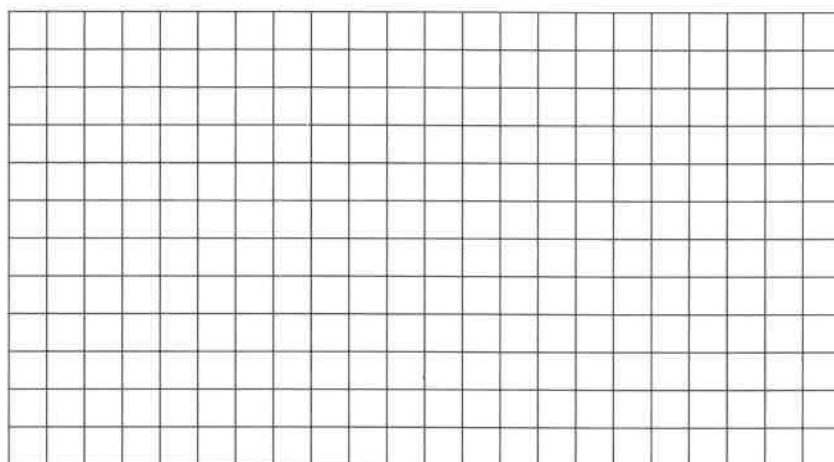
ウ.  $120\text{cm}^3$ より多い

- (5) 6つのビーカーにある濃度の塩酸Xを $150\text{cm}^3$ ずつ入れ、そこにさまざまな量のある濃度の水酸化ナトリウム水溶液Yを加え、水溶液A～Fを作りました。その後、水溶液A～Fの水をすべて蒸発させて、残った固体の量をはかりました。表1はその結果についてまとめたものです。あとの問いに答えなさい。

表1

| 水溶液                               | A | B    | C    | D    | E    | F    |
|-----------------------------------|---|------|------|------|------|------|
| 水酸化ナトリウム水溶液Yを加えた量 $[\text{cm}^3]$ | 0 | 40   | 80   | 120  | 180  | 210  |
| 残った固体の量 $[\text{g}]$              | 0 | 1.17 | 2.34 | 3.51 | 5.08 | 5.68 |

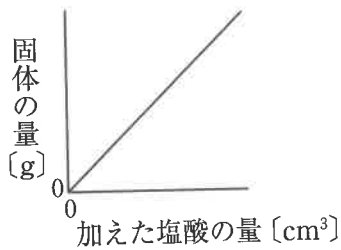
- ① 塩酸Xが $150\text{cm}^3$ のとき、ちょうど中和する水酸化ナトリウム水溶液Yは何 $\text{cm}^3$ ですか、求めなさい。ただし、必要があれば下の方眼紙を使いなさい。



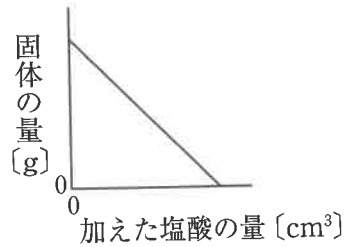
- ② ビーカーに塩酸Xを $150\text{cm}^3$ 入れ、①で求めた量の水酸化ナトリウム水溶液Yを加え、水をすべて蒸発させました。残った固体の量は何gですか、求めなさい。

- ③ ①で求めた量の水酸化ナトリウム水溶液Yに対してさまざまな量の塩酸Xを加え、水をすべて蒸発させて、残った固体の量をはかった結果のグラフの形として、最も適当なものを次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。

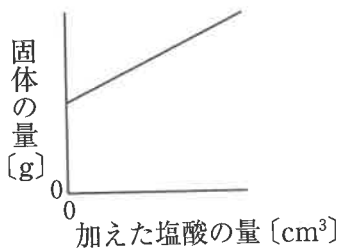
ア



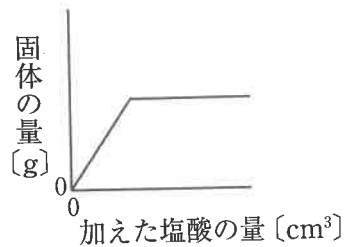
イ



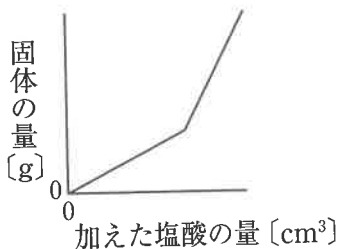
ウ



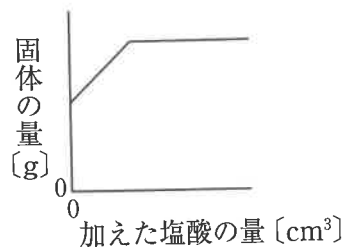
エ



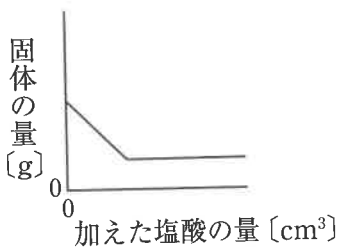
オ



カ



キ



**2** は次のページから始まります。

2

花畑などのえさ場を見つけたミツバチは、巣箱にもどると巣板<sup>すばん</sup>で図1のような特徴<sup>とく</sup>的な動きをします。この動きによってえさ場の方向を仲間に伝えることができ、効率よくみつを集めています。この動きは、太陽と巣箱とえさ場のなす角度を、地面に対して垂直な巣板の上で表現しています。巣板の上の方向を太陽の方向として、図1の②に進む方向にえさ場があることになります。図2は、巣箱の中の地面に垂直な巣板のようす、図3は太陽、巣箱、えさ場の方向の関係を、図4は図3のえさ場A、Bからもどったミツバチの巣板でのそれぞれの動きを表しています。

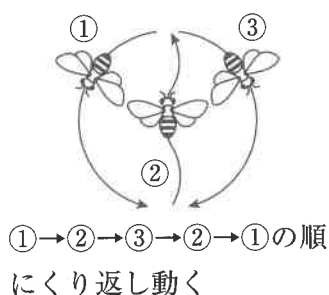


図1

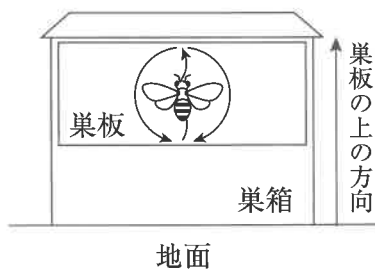


図2

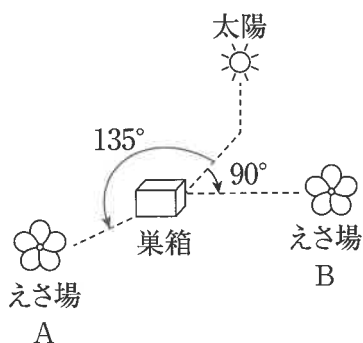


図3

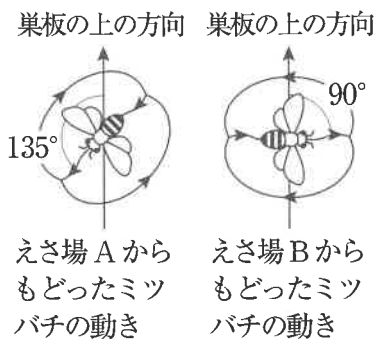


図4

(1) 次のア～カから、ミツバチの特徴にあてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 口で呼吸をしている。

イ. あしを6本持っている。

ウ. 卵の状態こんちゅうで冬を越す。

エ. しょっ角しやくかくでにおいなどを感じる。

オ. からだが3つの部分に分かれている。

カ. 赤い血液が流れている。

(2) 次のア～クの昆虫こんちゅうの中で、卵から成虫になるのにミツバチと同じように成長する昆虫をすべて選び、記号で答えなさい。

ア. ハエ

イ. トンボ

ウ. カブトムシ

エ. セミ

オ. バッタ

カ. チョウ

キ. アリ

ク. カマキリ

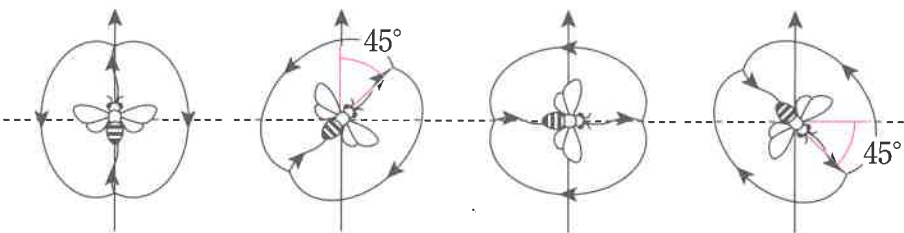
(3) えさ場と太陽のなす角度が $180^\circ$ のときのミツバチの動きはどのようになりま  
すか。図3、図4を参考にして、次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

ア

イ

ウ

エ

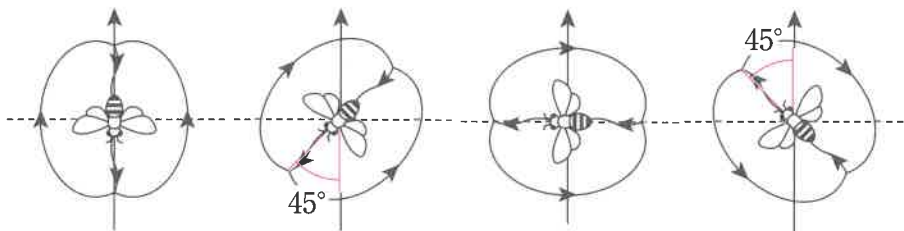


オ

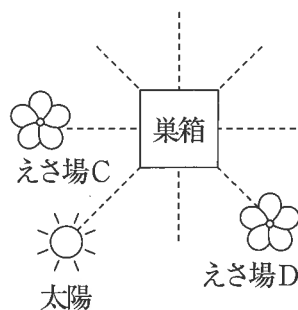
カ

キ

ク



- (4) えさ場C, えさ場D, 巣箱, 太陽の方向が図5のような関係だった場合, えさ場C, Dから巣箱にもどったミツバチはそれぞれどのような動きをしますか。(3)のA〜クからそれぞれ1つ選び, 記号で答えなさい。ただし, 図5の点線と点線の間の角度は $45^\circ$ とします。



巣箱を真上から見た図

図5

- (5) 図3の巣箱を3時間後にもう一度観察すると, ミツバチの動きは2種類のものがみられましたが, どちらも図4に示した動きとは異なる向きでした。ミツバチの動きの向きはなぜ変わったのかを答えなさい。ただし, えさ場の位置は変わらないものとします。

**3** は次のページから始まります。

3 横浜市に住んでいる英和さんは外で友達と運動して遊ぶのが大好きです。しかし、気温が高くなると熱中症警戒アラートが発令されて外で遊べなくなってしまうため、とても残念に思っています。英和さんはお母さんから「季節によって気温が変わるのは太陽の動きが関係している」と聞き、1日に太陽がどのように動くのかを調べてみました。

英和さんは、白い画用紙の真ん中に棒を垂直に立てて固定したものをつくりました。よく晴れたある日、ベランダにその画用紙を置いて8時ごろから16時ごろの間、1時間ごとに棒のかげの先を点で記録し、点を滑らかな線でつなぎました。その結果が図1です。

また熱中症警戒アラートについて調べたところ、熱中症警戒アラートには「暑さ指数(WBGT)」が関わっていると知りました。WBGTは人の身体と外気との熱のやりとりに大きな影響を与える「気温」、「湿度」、「輻射熱(日差しを浴びたときに受ける熱や、人の身体や地面などから出ている熱)」の3つを取り入れて決められた基準です。屋外でのWBGTは図2のような乾球・湿球・黒球の3つの役割を持つ温度計で温度を測定し、計算して求められます。運動に関するWBGTの目安は表1、計算式は式①のとおりです。

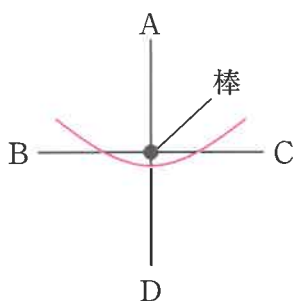


図1



図2

表1

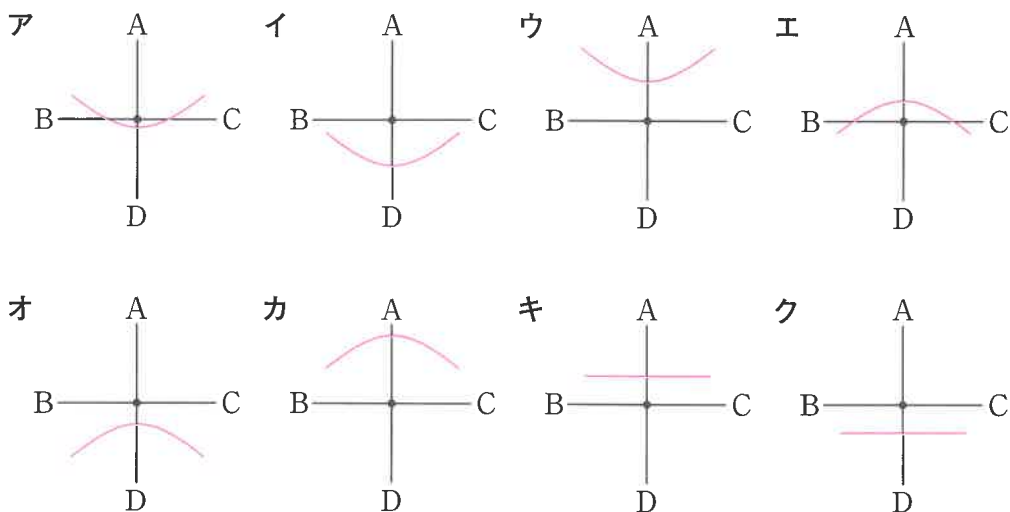
| WBGT     | 運動に関する目安 |
|----------|----------|
| 31以上     | 運動は原則中止  |
| 28以上31未満 | 厳重警戒     |
| 25以上28未満 | 警戒       |
| 21以上25未満 | 注意       |
| 21未満     | ほぼ安全     |

#### 屋外でのWBGTの計算式

$$\text{WBGT} = 0.7 \times \text{湿球温度} + 0.2 \times \text{黒球温度} + 0.1 \times \text{乾球温度} \cdots \text{式①}$$

(1) 図1のA～Dのうち、東はどれですか。適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 英和さんは別の日の太陽の動きも知りたいと思い、春分の日を図1と同じようにかげの様子を記録しました。このとき、どのような結果になりますか。最も適当なものを次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、A～Dの方角は図1と同じものとします。



(3) 横浜は北緯約 $35^{\circ}$ です。南半球にあるオーストラリアのシドニーは南緯約 $34^{\circ}$ です。シドニーで、図1と同じ日に同じようにかげの様子を記録した場合、どのような結果になりますか。最も適当なものを(2)のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、A～Dの方角は図1と同じものとします。

(4) 日本の気象に関わる文章について、正しいものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. 図1の実験では、太陽高度の変化で棒のかげの長さが変わる。太陽高度が $45^{\circ}$ のとき、棒の長さと棒のかげの長さが同じになる。

イ. 図1の実験の棒のかげの動きは主に地球の自転が原因で起こるため、1日のかげの記録の線を1時間ごとに区切った線の長さは、すべて同じになる。

ウ. 気温が高くなるほどたくさんの水が蒸発して水蒸気になるため、1日快晴だった日の湿度は気温が高くなるほど高くなりやすい。

エ. 空気より地面の方が温まりやすいため、南中時刻は地温と気温が最も高くなる時刻の中間になる傾向がある。

オ. 快晴の日とくもりの日を比べると、日中から夜にかけての気温の下がり具合は、くもりの日の方が小さい傾向にある。

(5) ある日、英和さんが家にあった乾湿計(図3)と湿度表(表2)を使って屋外の気温と湿度を調べたところ、乾球温度は $30^{\circ}\text{C}$ 、湿度は65%でした。このとき、あとの問いに答えなさい。



図3

表2

| 乾球                 | 乾球と湿球の差 $[^{\circ}\text{C}]$ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                    | 0.5                          | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5 | 7.0 | 7.5 |
| $^{\circ}\text{C}$ | %                            | %   | %   | %   | %   | %   | %   | %   | %   | %   | %   | %   | %   | %   | %   |
| 35                 | 97                           | 93  | 90  | 87  | 84  | 80  | 77  | 74  | 71  | 68  | 65  | 63  | 60  | 57  | 55  |
| 34                 | 97                           | 93  | 90  | 86  | 84  | 80  | 77  | 74  | 71  | 68  | 65  | 62  | 59  | 56  | 54  |
| 33                 | 96                           | 93  | 90  | 86  | 84  | 80  | 76  | 73  | 70  | 67  | 64  | 61  | 58  | 56  | 53  |
| 32                 | 96                           | 93  | 90  | 86  | 83  | 79  | 76  | 73  | 70  | 66  | 63  | 61  | 58  | 55  | 52  |
| 31                 | 96                           | 93  | 89  | 86  | 83  | 79  | 75  | 72  | 69  | 66  | 63  | 60  | 57  | 54  | 51  |
| 30                 | 96                           | 92  | 89  | 85  | 83  | 78  | 75  | 72  | 68  | 65  | 62  | 59  | 56  | 53  | 50  |
| 29                 | 96                           | 92  | 89  | 85  | 82  | 78  | 74  | 71  | 68  | 64  | 61  | 58  | 55  | 52  | 49  |
| 28                 | 96                           | 92  | 89  | 85  | 82  | 77  | 74  | 70  | 67  | 64  | 60  | 57  | 54  | 51  | 48  |
| 27                 | 96                           | 92  | 89  | 84  | 82  | 77  | 73  | 70  | 66  | 63  | 59  | 56  | 53  | 50  | 47  |
| 26                 | 96                           | 92  | 88  | 84  | 81  | 76  | 73  | 69  | 65  | 62  | 58  | 55  | 52  | 48  | 45  |
| 25                 | 96                           | 92  | 88  | 84  | 81  | 76  | 72  | 68  | 65  | 61  | 57  | 54  | 51  | 47  | 44  |

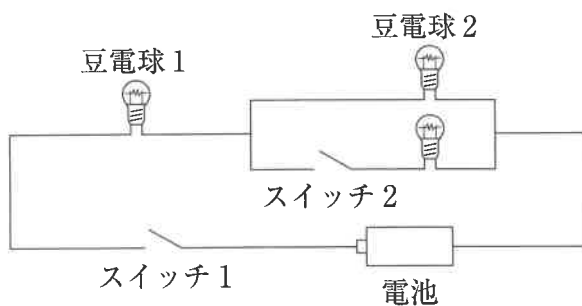
- ① 湿球の温度は何℃ですか。
- ② 黒球温度は33℃でした。WBGTの運動に関する目安はどれですか。次の  
ア～オから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 運動は原則中止      イ. 厳重警戒      ウ. 警戒      エ. 注意  
オ. ほぼ安全
- (6) 各地域の気象状況<sup>じょうききょう</sup>を時間ごとに細かく知るために、「アメダス」と呼ばれる  
地域気象観測システムが日本各地に設置されています。アメダスで観測できる  
ものは何でしょうか。4つ答えなさい。

4

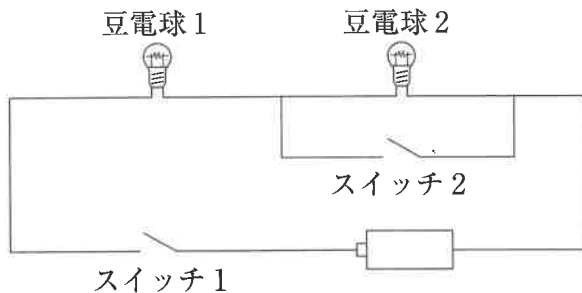
豆電球やコイルなどを使って、さまざまな実験をしました。次の問いに答えなさい。

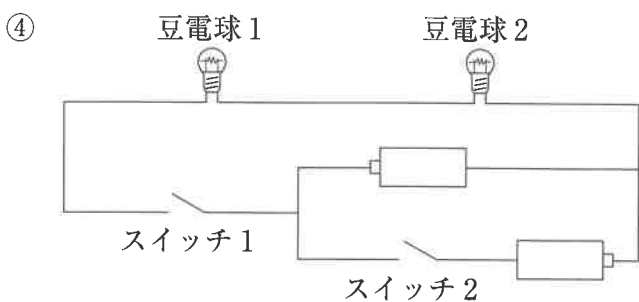
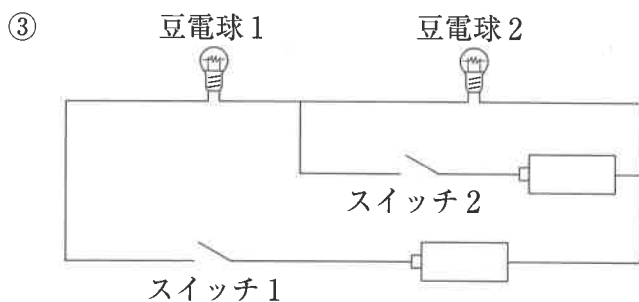
- (1) ①～④の回路で、スイッチ1を入れたあと、スイッチ2を入れると、豆電球1、豆電球2はどうなりますか。豆電球1、豆電球2について、あとのア～カからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。なお、図中の豆電球はすべて同じもので、電池もすべて同じものを使っています。また、電池の電圧は十分に大きく、豆電球は実験中に切れることはありません。

①



②





- ア. スイッチ 2 を入れると、光っていた豆電球が明るくなった。
- イ. スイッチ 2 を入れると、光っていた豆電球が暗くなった。
- ウ. スイッチ 2 を入れても、光っていた豆電球が、同じ明るさのままだった。
- エ. スイッチ 2 を入れると、光っていた豆電球が消えた。
- オ. スイッチ 2 を入れると、消えていた豆電球が光った。
- カ. スイッチ 2 を入れても、消えていた豆電球が、消えたままだった。

(2) 次の①～③について、それぞれの図中の方位磁針が示す向きとして、最も適当なものをあとのア～クからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。ただし、コイルに電流が流れたとき、コイルのつくる磁界の強さは、地球や方位磁針のつくる磁界の強さに比べて、とても大きいとします。また、方位磁針はコイルに十分近いところに置いたとします。

- ① スイッチを切った状態で、図1のように方位磁針を置きました。
- ② 図1の状態から、図2のように鉄しんの入ったコイルをつなぎました。
- ③ 図2の状態から、図3のようにスイッチを入れました。

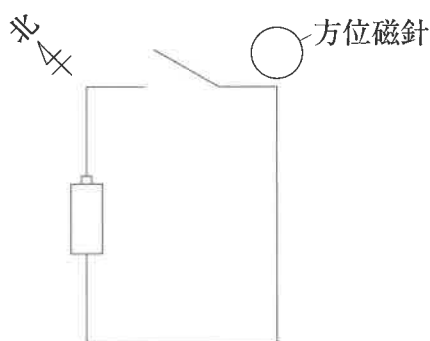


図1

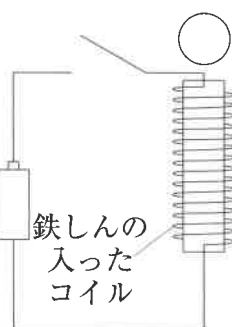


図2

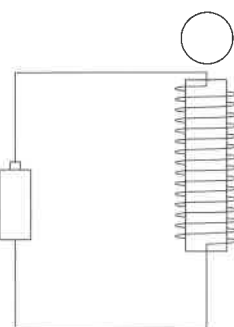


図3



(3) 鉄しんにコイルがまかれたものを電磁石といいます。次の①, ②について、それぞれ答えなさい。

① 電磁石の方が永久磁石(棒磁石)よりも便利である点は何ですか。

② 永久磁石(棒磁石)の方が電磁石よりも便利である点は何ですか。

(理科問題終わり)

理科解答用紙

|   |     |       |     |     |   |  |
|---|-----|-------|-----|-----|---|--|
| 1 | (1) |       | (2) |     |   |  |
|   | あ   | い     | う   |     |   |  |
|   | (3) | (4)   |     |     |   |  |
|   |     |       |     |     |   |  |
|   | (5) |       |     |     |   |  |
|   | ①   | [cm³] | ②   | [g] | ③ |  |

|   |     |      |      |  |
|---|-----|------|------|--|
| 2 | (1) |      | (2)  |  |
|   |     |      |      |  |
|   | (3) | (4)  |      |  |
|   |     | えさ場C | えさ場D |  |
|   | (5) |      |      |  |
|   |     |      |      |  |
|   |     |      |      |  |

|   |     |     |     |   |
|---|-----|-----|-----|---|
| 3 | (1) | (2) | (3) |   |
|   |     |     |     |   |
|   | (4) | (5) |     |   |
|   |     | ①   | [℃] | ② |
|   | (6) |     |     |   |
|   |     |     |     |   |
|   |     |     |     |   |

|     |        |       |        |       |
|-----|--------|-------|--------|-------|
| 4   | (1)    |       |        |       |
|     | ①豆電球 1 | 豆電球 2 | ②豆電球 1 | 豆電球 2 |
|     | (1)    |       |        |       |
|     | ③豆電球 1 | 豆電球 2 | ④豆電球 1 | 豆電球 2 |
|     | (2)    |       |        |       |
|     | ①      | ②     | ③      |       |
|     | (3)    |       |        |       |
|     | ①      |       |        |       |
| (3) |        |       |        |       |
| ②   |        |       |        |       |

(A日程 2月1日実施)

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