

受検番号

平 2 4

理 科

- 1 答えは、すべて、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。
- 2 与えられたいくつかの事項のうちから答えを選ぶ場合は、記号で書きなさい。
- 3 問題用紙は2枚あります。

1 植物のはたらきについて調べるため、次の実験を行った。後の1～5の問いに答えなさい。

【実験1】図1のように、4本の透明なペットボトルA～Dを用意した。A、C、Dには水道水を満たし、Bには炭酸水から出た気体を十分に溶かした水道水を満たして、A～Cに日光によく当てた同じ大きさのオオカナダモを入れ、A～Dにふたをした。

次に、Cを箱でおおって光が入らないようにし、A～Dを明るい部屋に置いた。2日後にA～Dで発生した気体の体積と、A～Cのオオカナダモの茎ののびを調べた。表1はその結果をまとめたものである。

【実験2】実験1と同時に、それぞれB、Cと実験条件を同じにしたE、Fを用意した。図2のように、EとFをゴム管でつなぎ、実験1と同様の実験を行った。表2はその結果をまとめたものである。

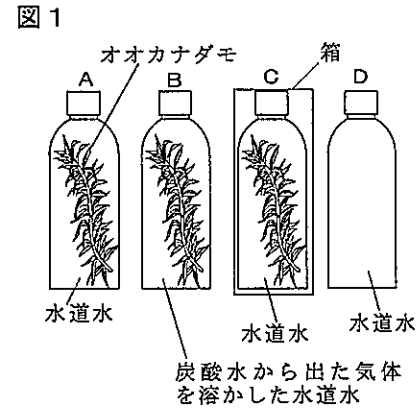


表1

| ペットボトル | 実験条件              |    |        | 2日後の結果                   |             |
|--------|-------------------|----|--------|--------------------------|-------------|
|        | ペットボトルに入れた水       | 光  | オオカナダモ | 気体の体積 (cm <sup>3</sup> ) | オオカナダモの茎ののび |
| A      | 水道水               | あり | あり     | 1.4                      | のびていた       |
| B      | 炭酸水から出た気体を溶かした水道水 | あり | あり     | 17.6                     | よくのびていた     |
| C      | 水道水               | なし | あり     | 0                        | 少しのびていた     |
| D      | 水道水               | あり | なし     | 0                        |             |

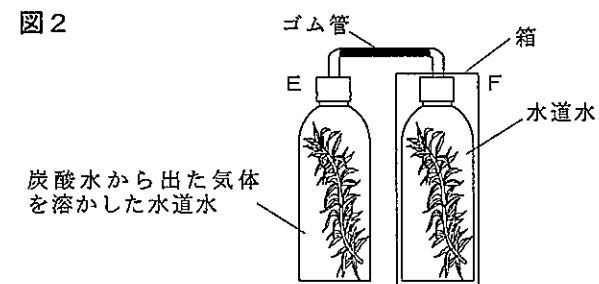


表2

| ペットボトル | 2日後の結果                   |             |
|--------|--------------------------|-------------|
|        | 気体の体積 (cm <sup>3</sup> ) | オオカナダモの茎ののび |
| E      | 合わせて                     | よくのびていた     |
| F      | 8.8                      | 少しのびていた     |

- 1 実験1のAとBで発生した気体は、オオカナダモの細胞の何という部分でつくられたのか。書きなさい。
- 2 実験1で、Dはどのようなことを確かめるために設定したのか。書きなさい。
- 3 実験1のAとCの結果から、オオカナダモが気体を発生するのに必要なものは何か。書きなさい。
- 4 実験1、2で、オオカナダモの茎がのびていたのはなぜか。次のア～エから1つ選びなさい。  
 ア 葉の中の水に溶けやすい糖がデンプンに変えられ、師管を通して体全体に運ばれて成長に使われたから。  
 イ 葉の中の水に溶けやすい糖がデンプンに変えられ、道管を通して体全体に運ばれて成長に使われたから。  
 ウ 葉の中のデンプンが水に溶けやすい糖に変えられ、師管を通して体全体に運ばれて成長に使われたから。  
 エ 葉の中のデンプンが水に溶けやすい糖に変えられ、道管を通して体全体に運ばれて成長に使われたから。
- 5 実験2で、EとFで発生した気体の体積の合計が、実験1のBで発生した気体の体積より少なくなったのはなぜか。実験1、2の結果から考えて、その理由を説明しなさい。

2 化学電池の電極で起こる化学変化について調べるため、次の実験を行った。後の1～5の問いに答えなさい。

【実験1】うすい塩酸を用意し、水溶液Aとした。図1のように、水溶液Aにマグネシウムリボンと銅板を入れて電子オルゴールをつないだところ、電子オルゴールがよく鳴った。また、マグネシウムリボンと銅板について、電子オルゴールをつなぐ前と、つないで20分後のそれぞれの質量を調べた。表1はその結果をまとめたものである。なお、20分後の水溶液をaとする。

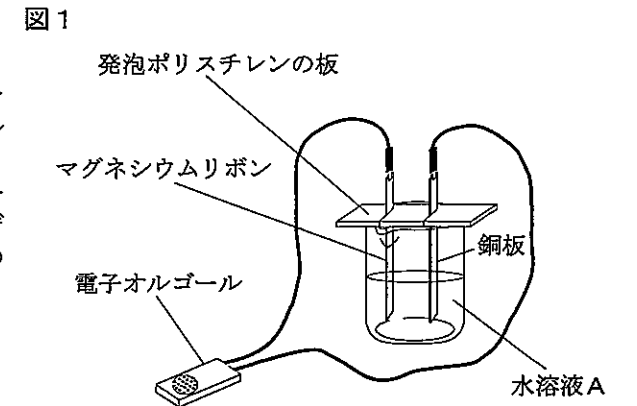


表1

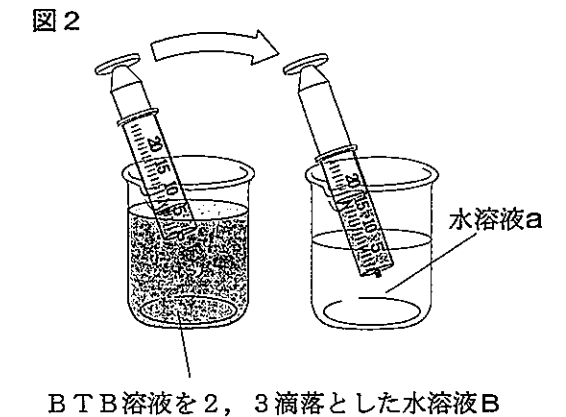
|                  | つなぐ前  | 20分後  |
|------------------|-------|-------|
| マグネシウムリボンの質量 (g) | 1.25  | 0.95  |
| 銅板の質量 (g)        | 27.74 | 27.74 |

【実験2】うすい水酸化ナトリウム水溶液を用意し、水溶液Bとした。4個のビーカーを用意し、水溶液Aを50cm<sup>3</sup>ずつ入れた。次に、水溶液Bを体積を変えてそれぞれ入れ、BTB溶液を2、3滴落として、ビーカーの中の水溶液の色を観察した。表2はその結果をまとめたものである。

表2

| 水溶液Bの体積 (cm <sup>3</sup> ) | 30 | 40 | 50 | 60 |
|----------------------------|----|----|----|----|
| 水溶液の色                      | 黄色 | 緑色 | 青色 | 青色 |

【実験3】図2のように、ビーカーに水溶液Bを入れ、BTB溶液を2、3滴落とした後、注射器で6.0cm<sup>3</sup>吸い上げた。その注射器に、水溶液aを0.5cm<sup>3</sup>ずつ吸い上げてはよく振り混ぜ、注射器内の水溶液の色の変化を見た。青色から緑色に変化したときの注射器の目盛りを読むと、16.5cm<sup>3</sup>であった。



- 1 実験1で、電極で起こった化学変化によってとり出すことのできるのは何エネルギーか。書きなさい。
- 2 実験1で、マグネシウムリボンに起こった化学変化を、マグネシウムイオンの記号Mg<sup>2+</sup>と電子⊖を使って表したものはどれか。次のア～エから1つ選びなさい。  
 ア Mg → Mg<sup>2+</sup> + ⊖      イ Mg → Mg<sup>2+</sup> + ⊖⊖  
 ウ Mg<sup>2+</sup> → Mg + ⊖      エ Mg<sup>2+</sup> → Mg + ⊖⊖
- 3 水溶液A 10cm<sup>3</sup>に、水溶液B 5cm<sup>3</sup>を加え、よく振り混ぜた後、BTB溶液を2、3滴落とすと、水溶液は何色になるか。書きなさい。
- 4 実験2で、緑色を示している水溶液に、図1と同様に2種類の金属を入れ、電子オルゴールをつなぐとどうなるか。次のア～エから1つ選びなさい。  
 ア 中和で生じた塩が電離するので音が鳴らない。  
 イ 中和で生じた塩が電離しないので音が鳴る。  
 ウ 中和で生じた塩が電離するので音が鳴る。  
 エ 中和で生じた塩が電離しないので音が鳴らない。
- 5 実験1で、20分よりも長い時間電子オルゴールを鳴らし、その後の水溶液をa'とする。実験3で、水溶液aのかわりに、水溶液a'を用いて実験を行うと、青色から緑色に変化する時の注射器内の水溶液の体積はどうなるか。次のア～ウから1つ選びなさい。また、そのように考えた理由を説明しなさい。  
 ア 16.5cm<sup>3</sup>より多くなる      イ 16.5cm<sup>3</sup>より少なくなる      ウ 16.5cm<sup>3</sup>になる

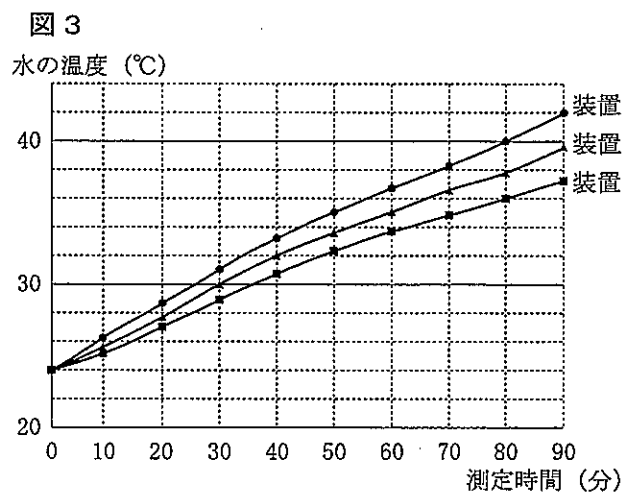
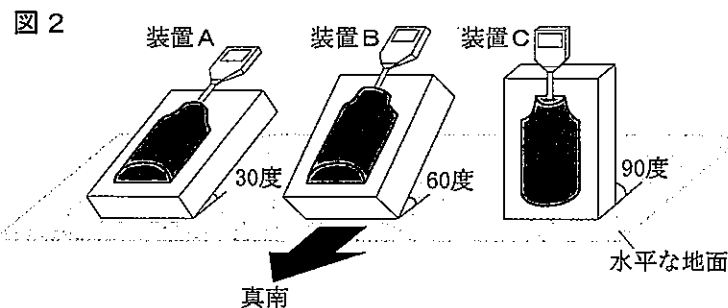
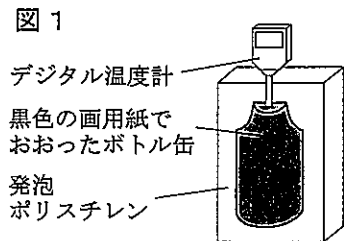
受検番号

平 2 4

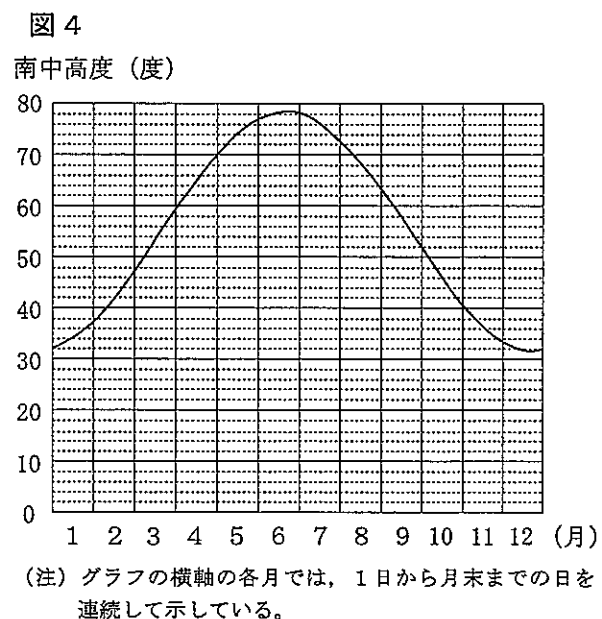
理 科

3 太陽から受け取るエネルギーの量の季節による違いについて調べるため、次の実験や調べ学習を行った。後の1～5の問いに答えなさい。

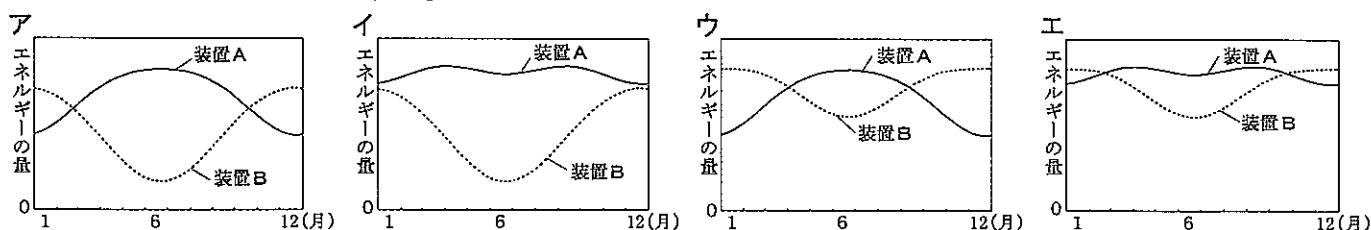
【実験】図1のように、ボトル缶のキャップに開けた穴にデジタル温度計を差し込み、缶全体を黒色の画用紙でおおった後、直方体の発泡ポリスチレンに半分埋め込んだ装置を3つ用意し、A～Cとした。8月のある日の正午ごろに、それぞれのボトル缶に、くみ置きした水を300gずつ入れた。次に、図2のように、日光が当たる場所で、装置を真南に向けて並べ、水平な地面となす角度を30度、60度、90度になるようにして固定した。その後、装置A～Cの水の温度を10分ごとに90分間測定した。図3はその結果をまとめたものである。



【調べ学習】測定した地点での、1年間の太陽の南中高度を調べた。図4はその結果をまとめたものである。

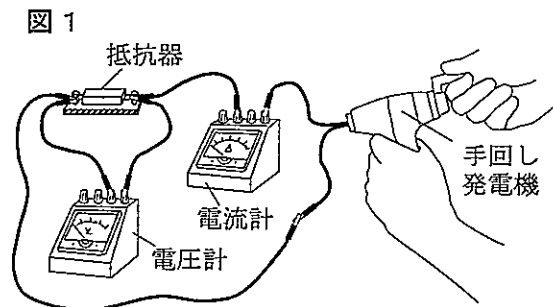


- 1 実験で、水をくみ置きしたのは何のためか。書きなさい。
- 2 実験で、装置Aに90分間日光が当たったとき、1分間に装置の水が受け取った平均の熱量は何Jか。求めなさい。ただし、1 calは4.2 Jとする。
- 3 太陽の南中高度が1年を通して変化することと同じ理由で起こることは何か。次のア～エから1つ選びなさい。  
ア 日の出、日の入りの方位が変化する。  
イ 同じ時刻に見える月の位置が変化する。  
ウ 金星の見かけの形と大きさが変化する。  
エ 太陽の黒点の位置が変化する。
- 4 10月1日の太陽が南中する時刻に、装置の水が最大の熱量を受け取るには、装置が水平な地面となす角度を何度にするればよいか。書きなさい。
- 5 測定した地点で、太陽が南中する時刻に、装置A、Bの水が太陽から受け取るエネルギーの量は、1年を通してそれぞれどのように変化すると考えられるか。次のア～エから1つ選びなさい。ただし、地表に届く太陽エネルギーの量は、1年を通して変わらないものとし、装置が水平な地面となす角度と南中高度との関係から考えることとする。



4 手回し発電機で回路に電流を流したときの電圧と電流の関係について調べるため、次の実験を行った。後の1～5の問いに答えなさい。

【実験1】図1のように、手回し発電機に抵抗器、電圧計、電流計をつないで回路をつくった。次に、手回し発電機のハンドルを毎分10回の速さで回して、抵抗器の両端の電圧を測定した。その後、ハンドルを回す速さを変えて、同様の実験を行った。表1はその結果をまとめたものである。なお、抵抗器は、1.5Vの電圧をかけると0.3Aの電流が流れるものを用いた。

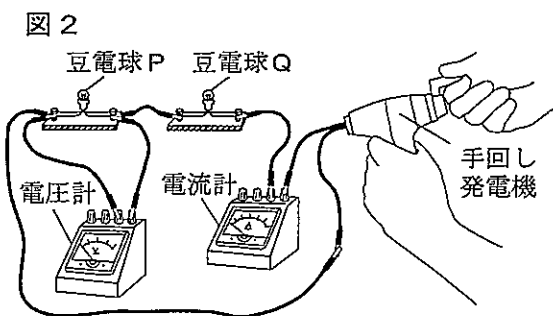


【実験2】図2のように、手回し発電機に抵抗の大きさが異なる豆電球P、Qと、電圧計、電流計をつないで回路をつくった。次に、ハンドルを一定の速さで回したところ、QがPよりも明るく光った。

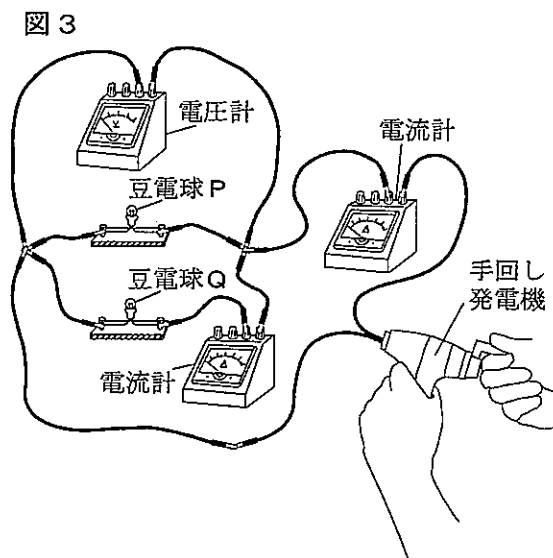
表1

| 回す速さ(回/分) | 10  | 20  | 30  | 40  |
|-----------|-----|-----|-----|-----|
| 電圧 (V)    | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 |

【実験3】図3のように、手回し発電機に豆電球P、Qと、電圧計、電流計をつないで回路をつくった。次に、回路全体の電圧が1.2Vになるようにハンドルを一定の速さで回し、回路全体とQに流れる電流の大きさを測定した。その後、Pを1個増やして、P、P、Qの3個を並列につなぎ、回路全体の電圧が1.2Vになるようにハンドルを一定の速さで回して同様の実験を行った。このとき、ハンドルを回す手ごたえの違いを調べた。表2はその結果をまとめたものである。



- 1 実験1で、回路に電流が流れたのは、手回し発電機の内部にあるコイルと磁石との間で何が変化したからか。書きなさい。
- 2 実験1で、ハンドルを毎分30回の速さで回したとき、抵抗器に流れる電流の大きさは何Aか。求めなさい。
- 3 実験2の結果から、Pの両端の電圧と抵抗の大きさは、Qと比べてそれぞれどうなっていると考えられるか。次のア～エから1つ選びなさい。  
ア 電圧と抵抗はともに大きい。  
イ 電圧と抵抗はともに小さい。  
ウ 電圧は大きい、抵抗は小さい。  
エ 電圧は小さい、抵抗は大きい。



4 実験3の結果から、PとQ1個ずつを並列につないだとき、Pに流れる電流の大きさとPの明るさは、Qと比べてそれぞれどうなっていると考えられるか。次のア～エから1つ選びなさい。  
ア 流れる電流は大きく、明るさは暗くなる。  
イ 流れる電流は小さく、明るさは明るくなる。  
ウ 流れる電流は大きく、明るさは明るくなる。  
エ 流れる電流は小さく、明るさは暗くなる。

表2

|                   | P1個とQ1個                | P2個とQ1個 |
|-------------------|------------------------|---------|
| 回路全体に流れる電流の大きさ(A) | 0.43                   | 0.68    |
| Qに流れる電流の大きさ(A)    | 0.18                   | 0.18    |
| 手ごたえ              | Pが1個よりも2個のときのほうが重くなった。 |         |

5 実験3で、Pを2個に増やしたとき、ハンドルを回す手ごたえが重くなったのはなぜか。「電力」と「運動エネルギー」という2つの語を使って説明しなさい。



平 2 4

理 科

解 答 用 紙

|         |  |
|---------|--|
| 受 検 番 号 |  |
|---------|--|

※印の欄には何も記入しないこと。

1

|   |
|---|
| ※ |
|---|

|   |  |
|---|--|
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |

3

|   |
|---|
| ※ |
|---|

|   |   |
|---|---|
| 1 |   |
| 2 | J |
| 3 |   |
| 4 | 度 |
| 5 |   |

2

|   |
|---|
| ※ |
|---|

|   |    |
|---|----|
| 1 |    |
| 2 |    |
| 3 |    |
| 4 |    |
| 5 | 体積 |
|   | 理由 |

4

|   |
|---|
| ※ |
|---|

|   |   |
|---|---|
| 1 |   |
| 2 | A |
| 3 |   |
| 4 |   |
| 5 |   |

|   |
|---|
| ※ |
|---|