

平成22年度学力検査

E 理 科 (14時15分～15時00分、45分間)

問 題 用 紙

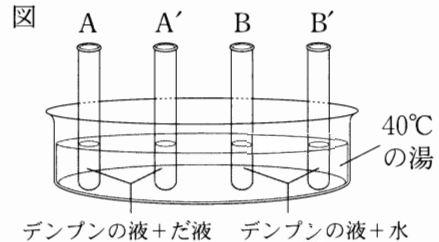
注 意

1. 「開始」の合図があるまで開いてはいけません。
2. 答えは、すべて**解答用紙**に書きなさい。
3. 問題は、**1** から **8** までで、10ページにわたって印刷してあります。
4. 「開始」の合図で、**解答用紙**の決められた欄に**受検番号**を書きなさい。
5. 問題を読むとき、声を出してはいけません。
6. 「終了」の合図で、すぐに筆記用具を置きなさい。

1 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(4点)

(実験) ヒトのだ液のはたらきを調べるために、次の①～④の手順で実験を行った。表は、実験の結果をまとめたものである。

- ① 綿棒^{めんぼう}を口の中に入れ、だ液をふくませた後、綿棒をビーカー内の水の中に入れてかき混ぜ、うすめただ液をつくった。
- ② 4本の試験管それぞれに、同量のうすいデンプンの液を入れ、試験管A、A'にはうすめただ液を、試験管B、B'には水をそれぞれ同量ずつ加えた。その後、右の図のように4本の試験管を40℃の湯に5分間入れた。
- ③ 試験管A、Bそれぞれにヨウ素液を2、3滴^{てき}加えて、色の変化を調べた。
- ④ 試験管A'、B'それぞれにベネジクト液を少量加えた後、加熱して色の変化を調べた。

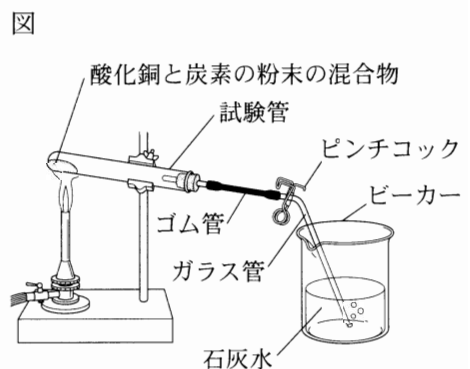


表

	ヨウ素液に対する反応		ベネジクト液に対する反応
試験管 A	変化なし	試験管 A'	赤 ^せ かっ色 ^{しよく} に変化
試験管 B	青紫 ^{あおむらさき} 色に変化	試験管 B'	変化なし

- (1) ①で、口の中にもものが入るとい刺激^{しげき}を受けると、だ液が無意識に出てくる。このように刺激に対して無意識に起こる反応を何というか、その名称^{めいしやう}を書きなさい。
- (2) だ液にふくまれている、デンプンにはたらく消化酵素^{こうそ}を何というか、その名称を書きなさい。
- (3) 表にまとめたヨウ素液に対する反応とベネジクト液に対する反応の結果から、だ液にはどのようなはたらきがあるといえるか、書きなさい。

2 右の図のように、酸化銅と炭素の粉末の混合物を試験管に入れ、ガスバーナーで加熱した。すると、気体が発生してビーカーの石灰水^{せっかいすい}が白くにごり、試験管中の物質が黒色から赤かっ色に変化した。反応が終わった後、ある操作^{そつさ}をしてから、加熱するのをやめ、ピンチコックでゴム管を閉じた。試験管が冷めてから中の物質をとり出して調べると、金属^{きんぞく}に共通する性質を示した。これについて、あとの各問いに答えなさい。(5点)



- (1) この実験で、反応が終わった後、加熱するのをやめる前にしなければならないある操作がある。ある操作とはどのような操作か、簡単に書きなさい。

(2) この実験で得られた赤かつ色の物質が示した、金属に共通する性質とはどのような性質か、次のア～エから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。

- | | |
|--------------------|-------------|
| ア. 塩酸を加えると気体が発生する。 | イ. 磁石につく。 |
| ウ. みがくと特有の光沢が見られる。 | エ. 電気をよく通す。 |

(3) この実験で、試験管の中で起きた化学変化を化学反応式で表すとどうなるか、書きなさい。ただし、酸化銅の化学式は、 CuO とする。

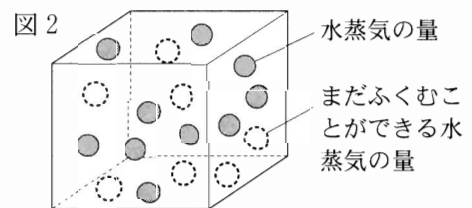
(4) この実験では、酸化銅が還元されて赤かつ色の物質ができた。わたしたちの生活にとってなくてはならない鉄も、鉄鉱石(酸化鉄を多く含む磁鉄鉱や赤鉄鉱など)が還元されることでとり出されている。還元とはどのような化学変化か、「酸化物」という言葉を使って簡単に書きなさい。

3 コップの表面にできる水滴について調べるために、あきらは、室温 20°C の部屋で、右の図1のように金属製のコップに室温と同じ温度の水を入れ、その中に氷水を少しずつ加えながら、ガラス棒でゆっくりとかき混ぜた。しばらくすると、金属製のコップの表面がくもりはじめた。これについて、あとの各問いに答えなさい。(4点)



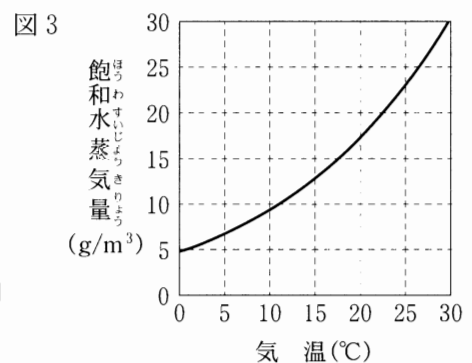
(1) 金属製のコップの表面がくもるのは、空気中の水蒸気が水滴となってコップの表面についてたためである。このように空気中の水蒸気が水滴になるときの温度を何というか、その名称を書きなさい。

(2) 右の図2は、あきらがコップの表面にできる水滴について調べたときの、室温 20°C の部屋の空気 1m^3 を模式的に表したものである。図2で示した空気の湿度は何%か、求めなさい。ただし、答えは小数第1位を四捨五入し、整数で書きなさい。



[注：●、○はどれも1個1gを表す]

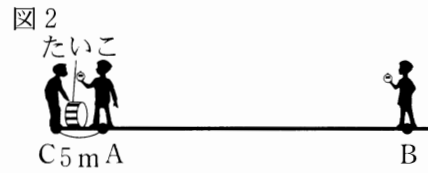
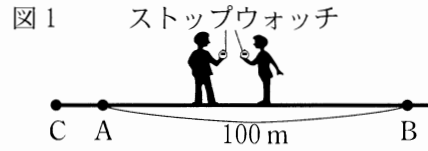
(3) 金属製のコップの表面がくもりはじめたとき、金属製のコップの表面に接していた空気の温度はおよそ何 $^\circ\text{C}$ であったと考えられるか、右の図3を参考にして、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。



- [ア. 7°C イ. 11°C ウ. 14°C エ. 17°C]

次のページへ→

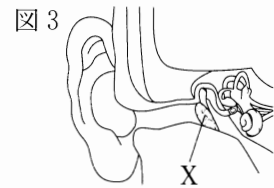
4 音の速さを調べるために、ストップウォッチ 2 個とたいこを用いて次の実験を行った。直線で 100 m 離れた地点 A と B を決め、右の図 1 のように 2 人が同時にそれぞれのストップウォッチを押してスタートさせた。その後、右の図 2 のように地点 A と B に分かれ、他の 1 人が地点 A から 5 m 離れた地点 C でたいこをたたき、その音が聞こえた瞬間に、2 人ともストップウォッチを止め、2 人の時間差を記録した。表は、この実験を 3 回くり返した結果をまとめたものである。これについて、あとの各問いに答えなさい。ただし、地点 C、A、B は一直線上にあるものとする。(4 点)



表

	1 回目	2 回目	3 回目
時間差	0.31 秒	0.26 秒	0.30 秒

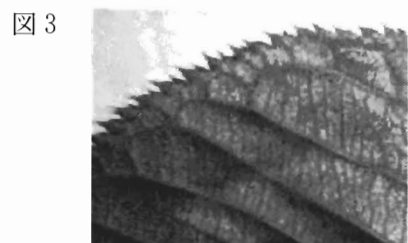
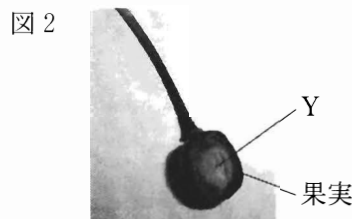
(1) 右の図 3 は、ヒトの耳のつくりを表した模式図である。たいこの音を感じるのは、たいこをたたいたときの空気の振動が波として空气中を伝わり、図 3 の X で示した部分を振動させるからである。この X で示した部分を何というか、その名称を書きなさい。



- (2) この実験で求められる音の速さは何 m/秒か、表に示した 1 回目から 3 回目までの時間差の平均値を使って求めなさい。ただし、答えは小数第 1 位を四捨五入し、整数で書きなさい。
- (3) 実験前に試したところ、地点 B の人にはたいこの音が小さくて聞こえにくかったので、たいこを強くたたくと、地点 B の人にも聞こえる大きな音が発せられた。このように、大きな音が発せられるとき、音を伝える空気の振動のようすは小さな音のときと比べてどのようになっているか、最も適当なものを次のア～エから 1 つ選び、その記号を書きなさい。ただし、音の高さは変わらなかったものとする。
- ア. 振幅が大きくなっている。 イ. 振幅が小さくなっている。
 ウ. 振動数が多くなっている。 エ. 振動数が少なくなっている。

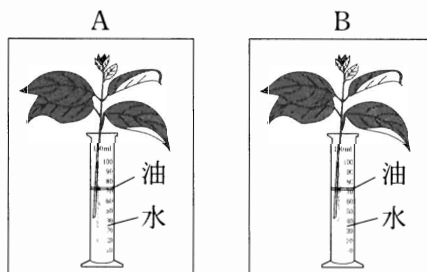
5 次の観察や実験について、あとの各問いに答えなさい。(8 点)

〈観察〉 サクラについて調べるため、花や果実、葉の観察を行った。図 1 は、サクラの花の断面のようすを表した模式図である。また、図 2 は、サクラの果実の一部を切り取ったものの写真であり、図 3 は、サクラの葉の一部分の写真である。



(実験) 図4のように、サクラの葉の枚数や大きさがほぼ同じ枝を2本用意し、すべての葉の表全体にワセリンをぬり、水を入れたメスシリンダーに入れたものをA、すべての葉の裏全体にワセリンをぬり、水を入れたメスシリンダーに入れたものをBとする。電子てんびんでそれぞれの質量を測定した後、明るく日当たりのよい所に2時間置いて、ふたたびそれぞれの質量を測定し、質量の変化を求めた。表はその結果をまとめたものである。

図4



表

	A	B
質量の変化	3.0 g 減少した	0.3 g 減少した

[注：水面を油でおおうのは、水の蒸発を防ぐため]

(1) 図1のように、サクラは胚珠が子房につつまれているが、このように胚珠が子房につつまれている植物を何というか、その名称を書きなさい。

(2) サクラのように、胚珠が子房につつまれている植物はどれか、次のア～カから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。

- | | | |
|--------|-----------|---------|
| ア. マツ | イ. アブラナ | ウ. イチョウ |
| エ. ソテツ | オ. トウモロコシ | カ. タンポポ |

(3) 図2で、サクラの果実の中にあるYで示した部分は、胚珠が成長したものである。Yで示した部分を何というか、その名称を書きなさい。

(4) 図3のサクラの葉脈は、網目状であった。このように網目状の葉脈をもつ植物の子葉の数と根のつくりについて正しく表したものはどれか、最も適当な組み合わせを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
子葉の数	1枚	1枚	2枚	2枚
根のつくり				

(5) 実験の結果で、Aの質量が減少する主な理由は、サクラの葉などから水が水蒸気となって出ていくからである。この現象を何というか、その名称を書きなさい。

(6) 表のようにAがBよりも質量の変化が大きく、多くの水が水蒸気となって出ていくのはなぜか、その理由を「気孔」という言葉を使って簡単に書きなさい。

次のページへ→

6 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

(実験) 物質が化学変化する前と後の質量の変化を調べるために、次の①～③の実験を行った。

① 図1のように、密閉できる容器(炭酸飲料用ペットボトル)に石灰石 0.50 g と試験管に入れたうすい塩酸 10 cm³ を別々に入れ、密閉した後、電子てんびんで質量をはかった。その後、図2のように容器を傾けて石灰石とうすい塩酸を混ぜ合わせると、気体が発生した。反応が終わった後、図3のように電子てんびんでふたたび質量をはかった。表1はその結果をまとめたものである。

図1

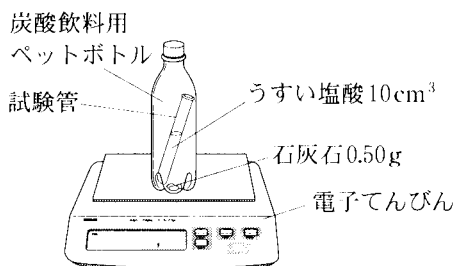


図2

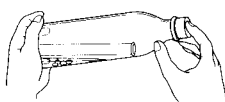


図3

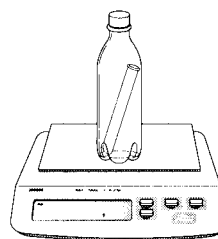


表1

反応前の質量	88.00 g
反応後の質量	88.00 g

② 図4のように、石灰石 0.50 g とうすい塩酸 10 cm³ を別々の容器に入れ、電子てんびんで質量をはかった。その後、図5のように石灰石の入った容器にうすい塩酸を入れて混ぜ合わせると、気体が発生した。反応が終わった後、図6のように電子てんびんでふたたび質量をはかった。表2はその結果をまとめたものである。

図4

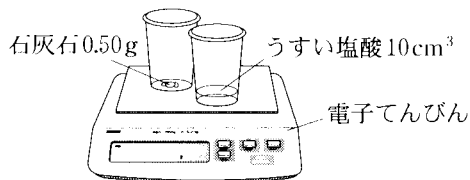


図5

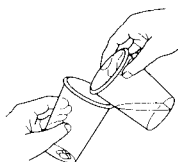


図6

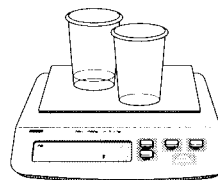


表2

反応前の質量	40.50 g
反応後の質量	40.28 g

③ ②の図4の石灰石の質量を 1.00 g, 1.50 g, 2.00 g, 2.50 g, 3.00 g と変え、②の塩酸と同じ濃さの塩酸 10 cm³ を用いて、②の図4, 図5, 図6の操作をくり返した。表3はその結果をまとめたものである。

表3

石灰石の質量	1.00 g	1.50 g	2.00 g	2.50 g	3.00 g
反応前の質量	41.00 g	41.50 g	42.00 g	42.50 g	43.00 g
反応後の質量	40.56 g	40.84 g	41.12 g	41.62 g	42.12 g

- (1) 実験①で発生した気体と同じ気体が発生するのはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア. 二酸化マンガンを過酸化水素水を加える。
 イ. マグネシウムにうすい塩酸を加える。
 ウ. 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
 エ. 塩化銅水溶液を電気分解する。

- (2) 実験①について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

(a) 実験①のように、密閉した容器の中で物質を反応させると、化学変化の前後で、その化学変化に関係している物質全体の質量は変わらない。この法則を何というか、その名称を書きなさい。

(b) 次の文は、化学変化の前後で、物質全体の質量が変わらない理由について説明したものである。文中の、(X)、(Y)、(Z)に入る最も適当なものはどれか、下のア～エからそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

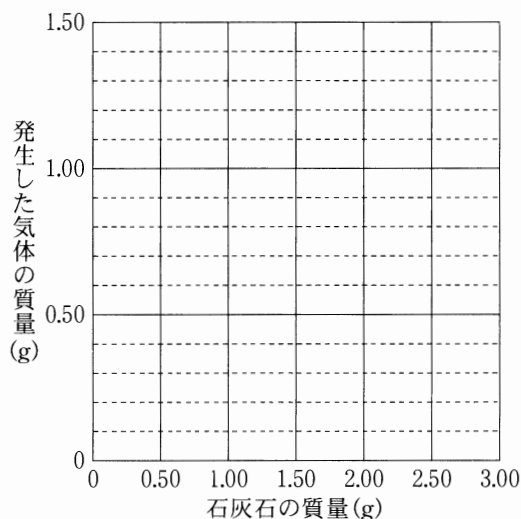
化学変化の前後で、物質をつくる原子の(X)は変わっても、その化学変化に関係している原子の(Y)と(Z)は変わらないから。

- 〔ア. 種類 イ. 数 ウ. 分子 エ. 組み合わせ〕

- (3) 密閉されていない容器で行った実験②について、反応後の質量が、反応前の質量より軽くなったのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。

- (4) 図7は、実験②、実験③の結果から、石灰石の質量と発生した気体の質量との関係をグラフに表そうとしたものである。石灰石の質量と発生した気体の質量との関係をグラフに表しなさい。

図7



- (5) 実験③で、石灰石の質量が3.00 gのとき、石灰石の一部が反応せず、容器の中に残っていた。この石灰石をすべて反応させるには、実験③で用いた塩酸と同じ濃さの塩酸を、少なくともあと何 cm³ 加えればよいか、求めなさい。

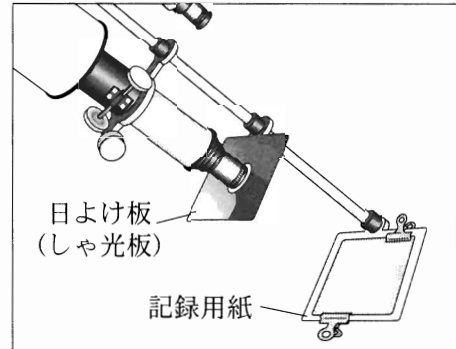
次のページへ→

7 次の観察について、あとの各問いに答えなさい。(8点)

〈観察〉 太陽について調べるために、次の①～③の観察を行った。

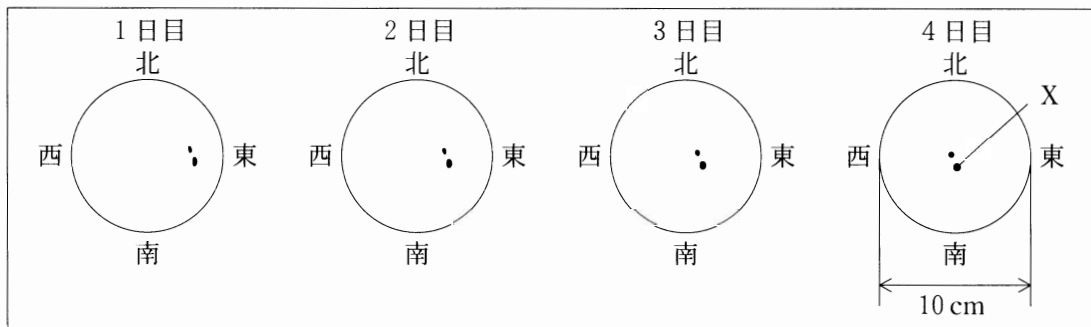
① 図1のように天体望遠鏡に太陽投影板と日よけ板(しゃ光板) 図1

(しゃ光板)をとりつけ、太陽投影板に記録用紙を固定した。次に、記録用紙にかいた直径10 cmの円に太陽の像の大きさを合わせ、ピントを合わせ、太陽の像に見ることができる黒点の位置、形を記録用紙にスケッチした。また、太陽の像がずれていく方向を西として、記録用紙に方位も記入した。



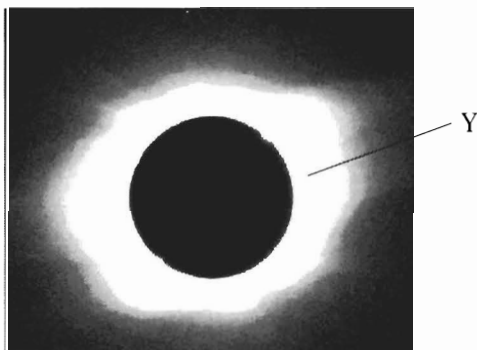
② ①の観察を、同じ時刻に4日間続けて記録した結果、図2のようになった。また、4日目の黒点Xの記録を調べると、ほぼ円形で直径が3 mmであった。

図2



③ ある日、日食の観察をしたところ、図3のように見えた。

図3



(1) 太陽のように、自ら光りかがやく天体を何というか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

[ア. 惑星 イ. 衛星 ウ. すい星 エ. 恒星]

(2) 太陽の像に見られる黒点は、まわりより暗いため、黒く見える。このように黒点がまわりより暗いのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。

(3) 同じ時刻に太陽の観察を続けると、図2のように、黒点の位置が移動していることがわかった。このように黒点が移動するのはなぜか、その理由を簡単に書きなさい。ただし、地球の公転による影響は考えないものとする。

(4) ②で、観察できた黒点Xの大きさは、月の大きさの約何倍か、表を参考にして求めなさい。ただし、黒点の直径と、天体の赤道直径で大きさを比べるものとし、答えは小数第1位を四捨五入し、整数で書きなさい。

表

	赤道直径
太陽	109
地球	1
月	0.27

[注：赤道直径は、地球を1としたときの値]

(5) ③で、図3のYで示した部分は、真珠色にかがやく高温のガスの層である。このガスの層を何というか、その名称を書きなさい。

(6) ③で、図3のような日食が見られるのは、太陽、地球、月がどのように並んだときか、太陽を(太)、地球を(地)、月を(月)とし、その並び方がわかるように図で表しなさい。ただし、天体の大きさや天体間の距離は問わないものとする。

次のページへ→

8 次の実験について、あとの各問いに答えなさい。(9点)

〈実験〉 電流がつくる磁界を調べるために、エナメル線を巻いたコイルを用いて、次の①～④の実験を行った。

- ① 図1のようにつくった実験装置を用い、図2の回路をつくり、コイルの近くに磁針を置いた。スイッチを入れて電流を流し、振れた磁針の針が静止したのを確認してから、スイッチを切った。

図1

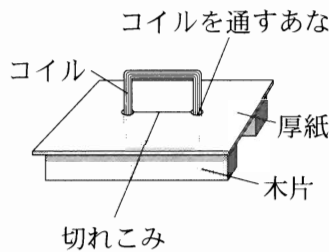
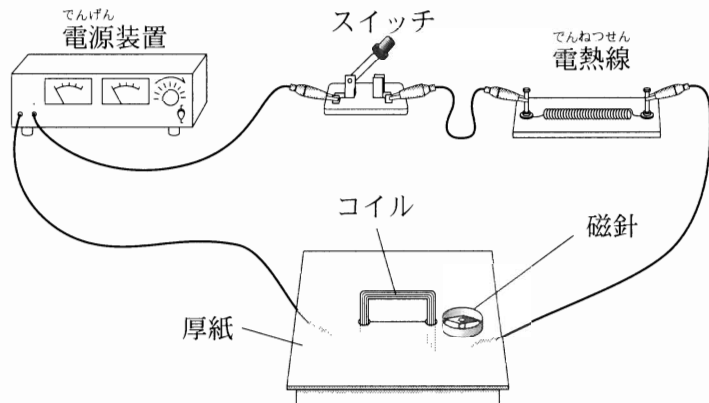
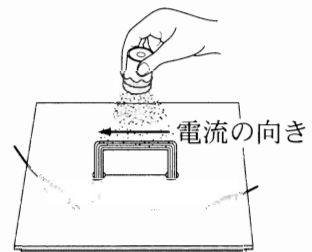


図2



- ② 図2の磁針を取りのぞき、図3のようにコイルのまわりに鉄粉をまいた。スイッチを入れて矢印の向きにコイルに電流を流し、厚紙を軽くたたいて、鉄粉の模様ができたのを確認してから、スイッチを切った。

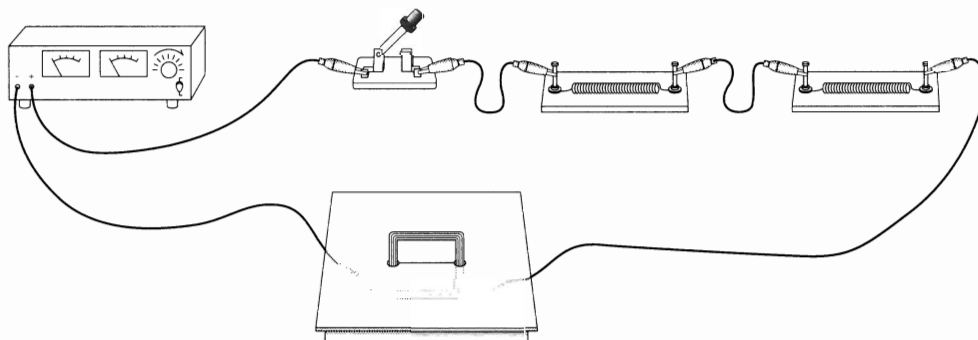
図3



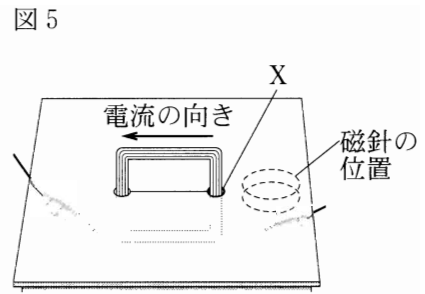
- ③ 図2の回路で、電熱線にかかる電圧の大きさと電熱線を通れる電流の強さを調べるために、電圧計と電流計をつないで測定したところ、電圧の大きさは18Vで、電流の強さは900mAであった。

- ④ 図2の回路にある電熱線と同じ電熱線を直列につなぎ、図4の回路をつくった。実験③のときと電源装置の電圧を変えずにスイッチを入れて電流を流した。

図4

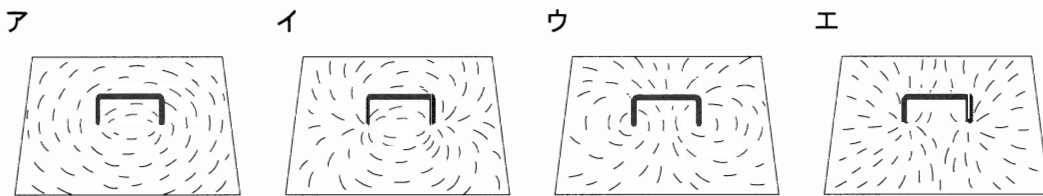


(1) 図5は、図2のコイルがある部分を表したものである。実験①で振れた磁針が静止したとき、針の向きはどのようになっていたか、図5に示したコイルの位置をXとし、磁針を真上から見たものとして、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。ただし、地球の磁界の影響は考えないものとする。



(2) 実験②について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

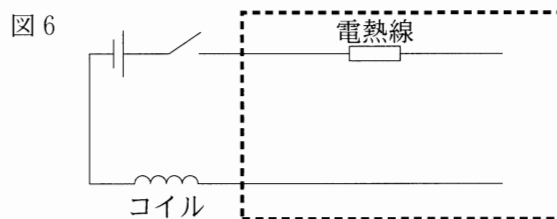
(a) 実験②でできた鉄粉の模様を模式的に表したものはどれか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。



(b) 鉄粉の模様をもとにして磁力線をかいていくと、磁界の強いところがわかる。磁界の強いところは磁力線がどのようになっているか、簡単に書きなさい。

(3) 実験③について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

(a) 図6は、実験③の回路図の一部である。電熱線にかかる電圧の大きさと電熱線を通る電流の強さを調べるためには、電圧計と電流計をどのようにつなげばよいか、図6の [] の中に電圧計と電流計を電気用図記号でかき、回路図を完成させなさい。



(b) 実験③の結果から、電熱線の電気抵抗の大きさは何Ωか、求めなさい。

(4) 実験④でコイルのまわりにできる磁界の強さは、電熱線が1つのときと比べてどのようになるか、書きなさい。また、そのようになるのはなぜか、その理由を「電流」という言葉を使って簡単に書きなさい。