

2010年度 入学試験問題

一般第1回入試

理 科

注 意

1. 問題は【1】から【4】まであります。
2. 試験時間は30分です。
3. 答えはすべて解答用紙に記入し、**解答用紙だけ**を提出して下さい。
4. 計算機、分度器を使用してはいけません。
5. 試験場の先生の指示があるまで、問題用紙を開いてはいけません。

【1】 銅粉を使って実験を行いました。以下の問いに答えなさい。

- 実験1：銅粉の重さを測定し、ステンレス皿にのせて加熱したところ、黒色の酸化銅に変化した。
酸化銅の重さを測定したところ、表1が得られた。
- 実験2：銅粉をうすい塩酸に加えたところ、変化が見られなかった。ところが、酸化銅はうすい塩酸に溶けて、青色の水溶液に変化した。
- 実験3：酸化銅の重さを測定した後、うすい塩酸5 cm³に溶かした。このとき、残った物質をろ過して乾かして重さを測定したところ、表2が得られた。
- 実験4：うすい塩酸10 cm³に、うすい水酸化ナトリウム水溶液16 cm³を加えた後、BTB溶液を入れたら緑色になった。

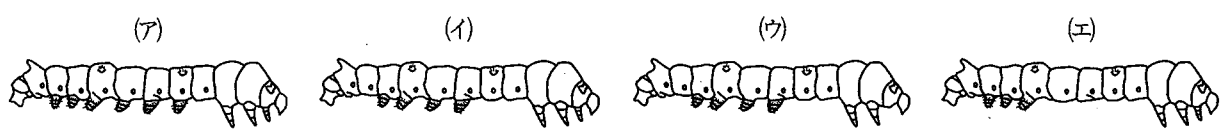
表1		①	②	③	④	⑤
	銅粉 [g]	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
	酸化銅 [g]	0.62	0.74	0.87	0.99	1.12

表2		⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
	酸化銅 [g]	0.00	0.30	0.50	0.70	0.90
	残った物質 [g]	0.00	0.00	0.10	0.30	0.50

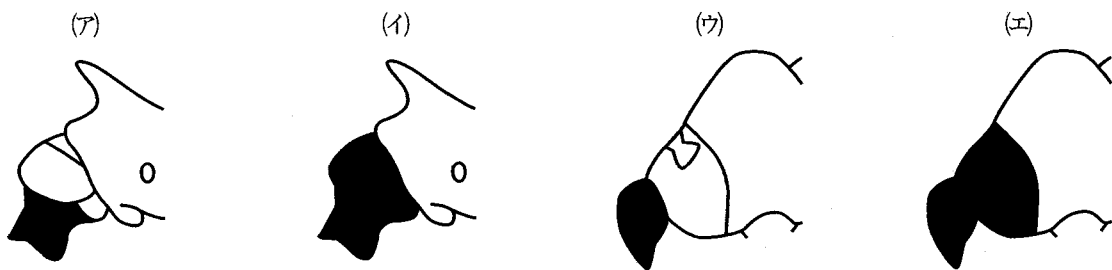
- (1) 塩酸は何色ですか。次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。
(ア) 緑色 (イ) 青色 (ウ) 赤色 (エ) 黄色 (オ) 無色
- (2) 銅粉0.30 gと、酸化銅0.20 gの混合物を加熱しました。反応後の物質の合計の重さを求めなさい。小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで答えなさい。
- (3) 銅粉と酸化銅の混合物A 1.50 gを加熱したら、1.72 gの酸化銅が得られました。混合物Aに含まれる銅粉は、何%ですか。次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。
(ア) 30% (イ) 40% (ウ) 50% (エ) 60% (オ) 70%
- (4) 表2の⑦のろ液に、マグネシウムを加えたところ、気体が発生しました。発生した気体を次の(ア)～(カ)から選び、記号で答えなさい。
(ア) 酸素 (イ) 水素 (ウ) 窒素 (エ) 二酸化炭素
(オ) アンモニア (カ) 塩素
- (5) 表2の結果をグラフに表しなさい。ただし、横軸を酸化銅の重さ、縦軸を残った物質の重さとしなさい。
- (6) 銅粉と酸化銅の混合物B 1.40 gをうすい塩酸10 cm³に溶かしたところ、0.70 gだけ残りました。ところが、混合物B 1.40 gをうすい塩酸5 cm³に溶かした時には、混合物Cが残りました。混合物Cに含まれる銅粉は、何%ですか。このとき使用したうすい塩酸は、実験3で使用したものと同じ濃度です。
- (7) うすい塩酸5 cm³に酸化銅を0.10 g加えて反応させた後、数滴のBTB溶液を入れました。さらに、うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えました。このとき、水溶液が青色を示すようになるためには、うすい水酸化ナトリウム水溶液を何cm³より多く加えなければなりません。このとき使用したうすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液は、実験3と実験4で使用したものと同じ濃度です。

【2】 カイコガについて、以下の問いに答えなさい。

(1) カイコガの幼虫はどれですか。次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。



(2) カイコガの幼虫の頭部はどこですか。次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。ただし、図中の黒色の部分が頭部を示しています。



(3) カイコガの幼虫の食べ物は何か。次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) イネ (イ) 昆虫の死体 (ウ) 樹液 (エ) クワ

(4) カイコガの幼虫はまゆをつくりまします。そのため、体の中にまゆの成分をつくる特殊な器官があります。その器官について正しいものを、次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) まゆの成分を口から出すので、その器官は口につながっている。
(イ) まゆの成分を肛門から出すので、その器官は肛門につながっている。
(ウ) まゆの成分を気門から出すので、その器官は気門につながっている。
(エ) まゆの成分を胸部の分泌腺から出すので、その器官は胸部につながっている。

(5) カイコガの成虫の特徴を、次の(ア)～(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 後ろ足が長い (イ) 足で音を出す (ウ) 飛べない
(エ) 体色は黄色 (オ) 口がない

(6) カイコガの成虫は交尾の時、雄が羽ばたき行動をして雌に近づいていきます。そこで、どのような条件で雄が羽ばたき行動をするのか、実験をしました。

実験1：雄・雌をそれぞれ透明なガラス容器に入れてテープで密閉した。雄・雌がお互いに見えるように、容器を設置したら、雄は羽ばたき行動をしなかった(図1)。

実験2：雄・雌の間に黒い板をおいて、雄・雌両方のふたを開けたら、雄は羽ばたき行動をした(図2)。

実験3：雌のガラス容器内の気体をスポイトで吸い取り、雄に吹きかけたら、雄は羽ばたき行動をした。

図1

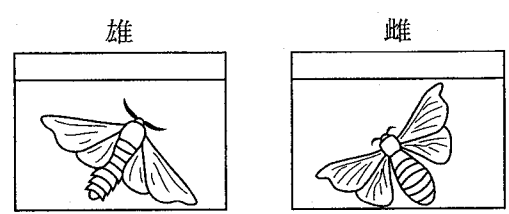
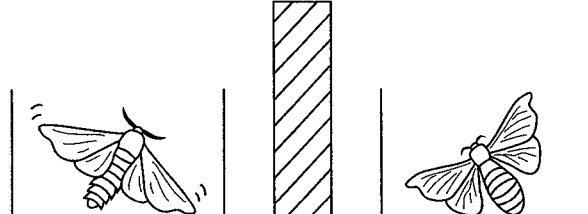


図2



実験4：雄のカイコガを2頭用意し、一方の雄の触角を切った。触角のある雄(a)と触角を切った雄(b)をそれぞれ透明なガラス容器に入れてテープで密閉した(図3)。

実験5：雌の頭部と腹部にそれぞれろ紙をこすりつけた(図4)。

図3

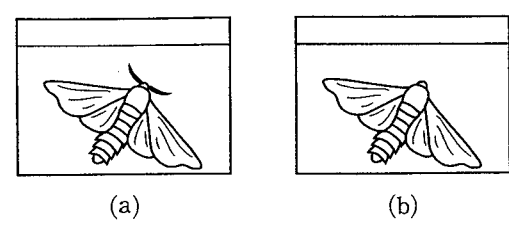
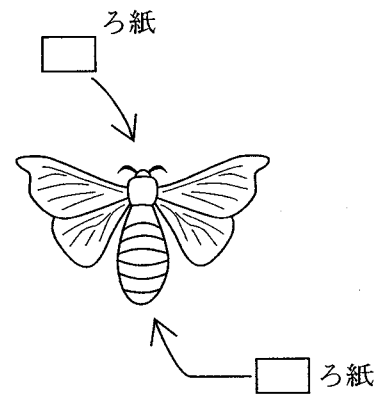


図4



実験6：実験4と実験5を表のように組み合わせ、それぞれのろ紙を雄のガラス容器に入れた。そして、それぞれ羽ばたき行動をするかどうか調べた。

実験結果

	雌の頭部にこすりつけたろ紙	雌の腹部にこすりつけたろ紙	雌にこすりつけていないろ紙
(a)雄 触角あり	羽ばたき行動をしなかった	羽ばたき行動をした	羽ばたき行動をしなかった
(b)雄 触角なし	羽ばたき行動をしなかった	羽ばたき行動をしなかった	羽ばたき行動をしなかった

実験からわかることを、次の(ア)～(カ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 雄の羽ばたき行動には、ろ紙が必要である。
(イ) 雄の羽ばたき行動には、雌の動きが必要である。
(ウ) 雄の羽ばたき行動には、雌の頭部が必要である。
(エ) 雄の羽ばたき行動には、雄の触角が必要である。
(オ) 雄の羽ばたき行動には、雌の出す物質が必要である。
(カ) 雄の羽ばたき行動には、雌の姿を見ることが必要である。

(7) このような雄・雌の行動は、オオクジャクヤマユガで最初に発見されました。それを研究・発見した人物はフンコロガシの観察でも有名です。その人物の名前を、次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) シートン (イ) ファーブル (ウ) 栗林 慧 (エ) ダーウィン

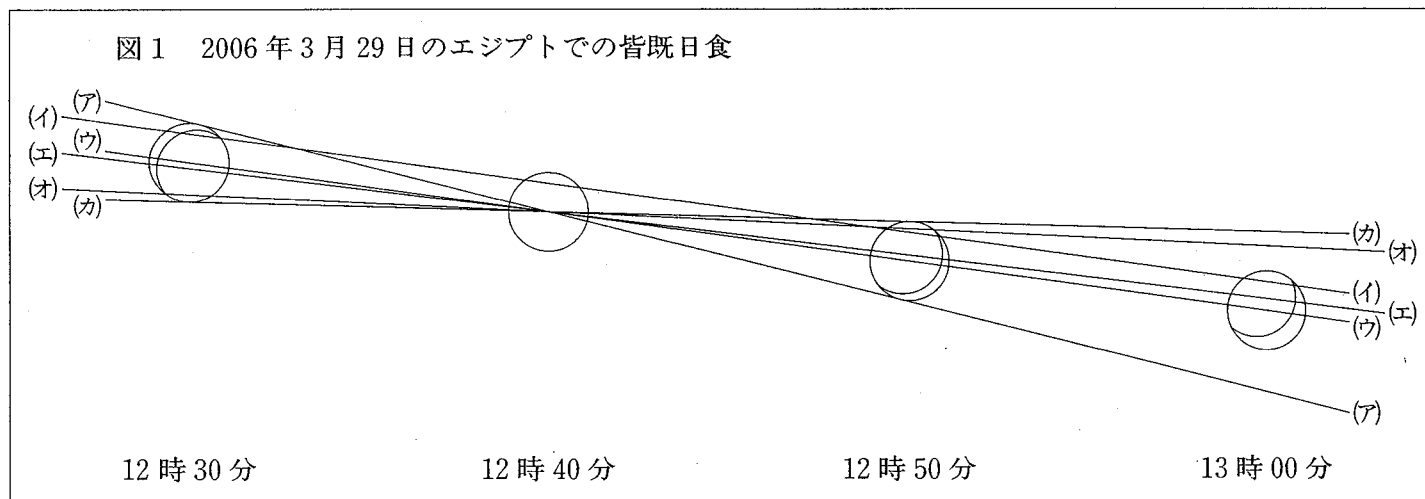
【3】 日食について、以下の問いに答えなさい。

陽子さんは日食について調べました。地球は太陽のまわりを1年で1周し、月は地球のまわりを約1カ月で1周します。地球から見ると、太陽と月の通り道は完全には重なりません。そのため日食が起こるのは、これら2つの通り道が交わる点に太陽と月がくる時に限られることがわかりました。

日食を地上から見ると、(①) に隠されていることがわかりました。太陽を地上から見ると、(②) へ動いて見えます。皆既日食で地上にできる (③) の影は、(④) へ動くことがわかりました。

さらに本で調べたら、地球から月までの距離が約38万4000 km、地球から太陽までの距離が約1億5000万 km、地球の半径が約6400 km、月の直径が約3470 km、太陽の直径が約139万 km であることがわかりました。

- (1) 陽子さんは、10分ごとに撮影された皆既日食の写真を見て、「日食のとき、太陽と月はどのように動くのだろう?」と考えました。そこで、この写真の天体をなぞり図1を作りました。太陽の動きを線で結ぶと、(ウ)になりました。月の動きを正しく結んだ線はどれですか。図の(ア)~(カ)から選び、記号で答えなさい。



- (2) 図1の時間帯で、次の(ア)~(エ)から正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 月は太陽を追いついていく。
 (イ) 太陽は月を追いついていく。
 (ウ) 空が最も明るく見えるのは、13時00分である。
 (エ) 空が最も暗く見えるのは、12時30分である。

- (3) 文章中の①~④にあてはまる言葉を次のそれぞれの(ア)~(ウ)から選び、記号で答えなさい。

- ① [(ア) 月が太陽 (イ) 太陽が月 (ウ) 太陽が地球]
 ② [(ア) 西から東 (イ) 南から北 (ウ) 東から西]
 ③ [(ア) 太陽 (イ) 地球 (ウ) 月]
 ④ [(ア) 西から東 (イ) 南から北 (ウ) 東から西]

- (4) 地球から太陽までの距離は、地球から月までの距離の約何倍ですか。次の(ア)~(エ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 100 (イ) 200 (ウ) 300 (エ) 400

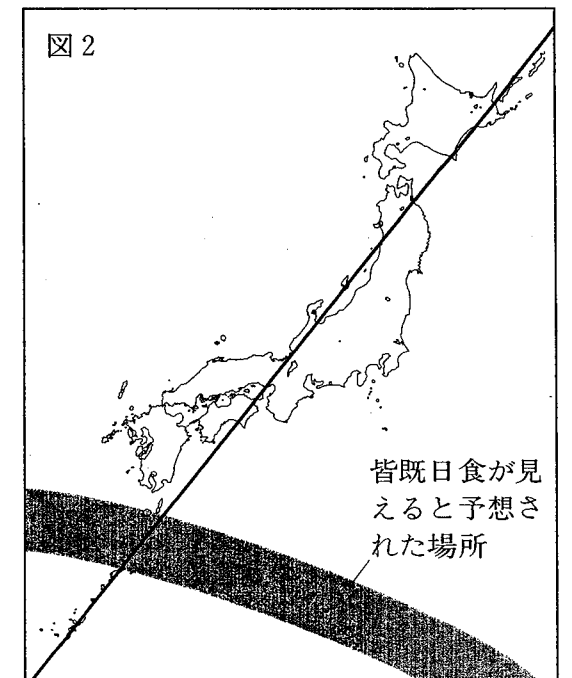
- (5) 太陽の直径は月の直径の約何倍ですか。次の(ア)~(エ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 100 (イ) 200 (ウ) 300 (エ) 400

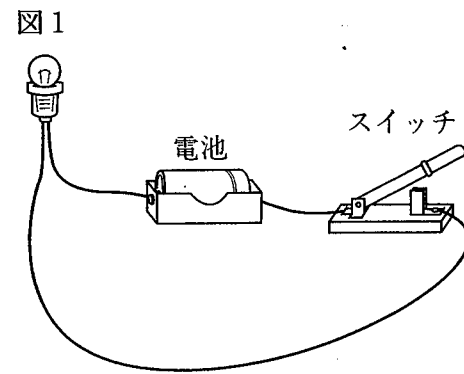
- (6) 地球から見える太陽のみかけの直径は、地球から見える月のみかけの直径の約何倍ですか。次の(ア)~(エ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 0.25 (イ) 1 (ウ) 4 (エ) 400

- (7) 2009年7月22日に地球上で皆既日食が見えると予報された場所は帯状でした(図2)。最も欠けたときを「食の最大」と言います。図2の線上の4カ所で見える「食の最大」をあらわした次の(ア)~(エ)の図を、南から北へ向かう順に並べ、記号で答えなさい。

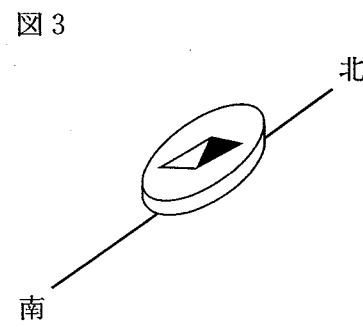
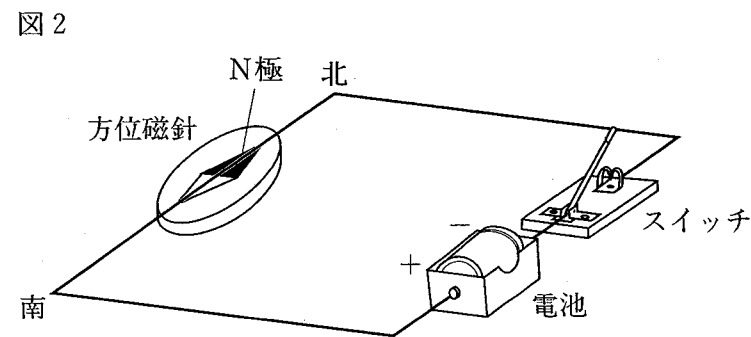


【4】 太郎君は、夏休みの実験教室で、電池、導線、磁石、モーター、スイッチ、豆電球、方位磁針、ペルチェ素子などをもらいました。ペルチェ素子は、うすい板のような部品で白と赤の導線がついています。これらの部品を使って回路をつくり、様々な実験をしてみようと思いました。まず、図1のような回路を作り、スイッチを入れました。すると回路には電流が流れて、豆電球が点灯しました。以下の問いに答えなさい。



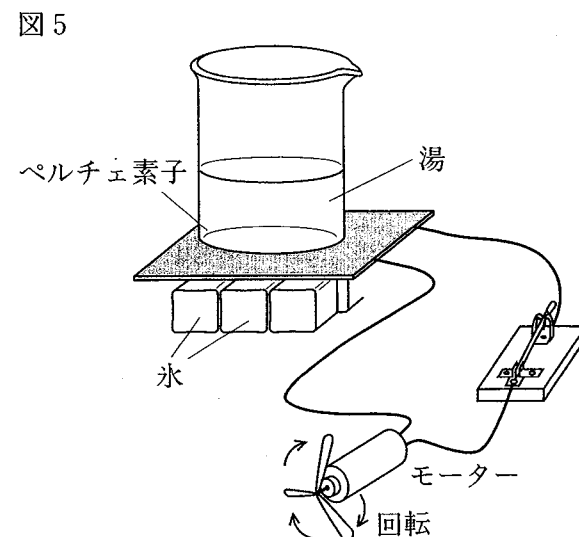
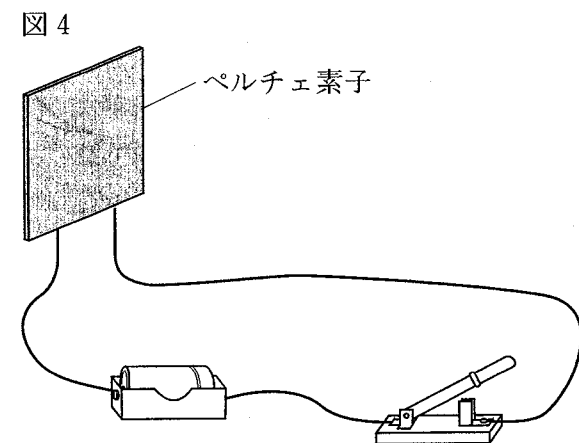
実験1：方位磁針に磁石のS極を近づけたら、方位磁針のN極が磁石の方を向きました。

実験2：図2のように南北に張った導線の下に方位磁針を置いて、スイッチを入れたら、方位磁針のN極が西寄りに向きを変えました。スイッチを切ったら、方位磁針のN極は元通りに北をさしました。そこで、導線の上に方位磁針を置いて、同じようにスイッチを入れたら、今度は方位磁針のN極が図3のように東寄りに向きを変えました。



実験3：図1の豆電球の代わりに、図4のようにペルチェ素子という部品をつないで、スイッチを入れました。すると、ペルチェ素子の表側が熱くなり、裏側が冷たくなりました。そこで、電池の向きを変えてスイッチを入れてみたら、今度は、表側が冷たくなり、裏側が熱くなりました。

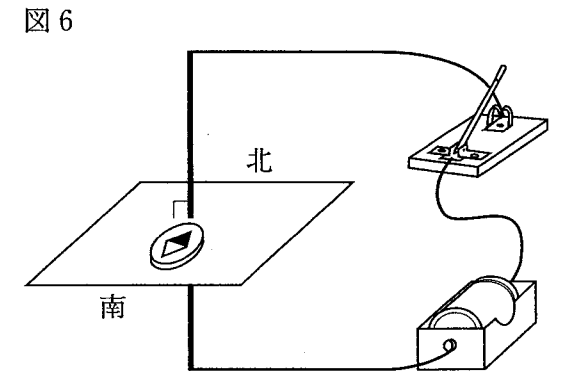
実験4：図5のように、電池の代わりにモーターを入れて、実験3とは逆に、ペルチェ素子の表側をあたためて裏側を冷やしたら、モーターの軸は時計まわりに回転しました。



(1) 図2で、導線につなぐ電池を逆向きに接続しました。すると、導線の下に置いた方位磁針のN極は東寄りに向きを変えました。方位磁針を導線の上に置くと、方位磁針のS極はどうなりますか。次の(ア)~(ウ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 東寄りに向きを変える。
- (イ) 西寄りに向きを変える。
- (ウ) 向きは変わらない。

(2) 図6のように地面に垂直になるように導線を置いて、導線の下側に電池のプラス(+)極、上側に電池のマイナス(-)極をつないで電流が流れるようにしました。このとき図の位置にある方位磁針のN極はどうなりますか。次の(ア)~(ウ)から選び、記号で答えなさい。



- (ア) 東寄りに向きを変える。
- (イ) 西寄りに向きを変える。
- (ウ) 向きは変わらない。

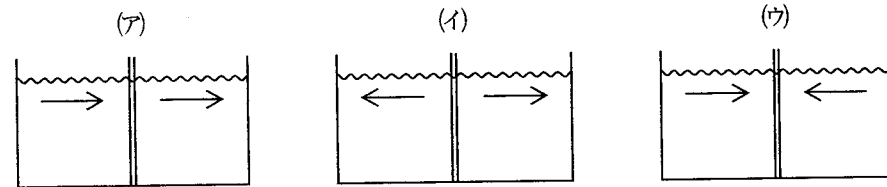
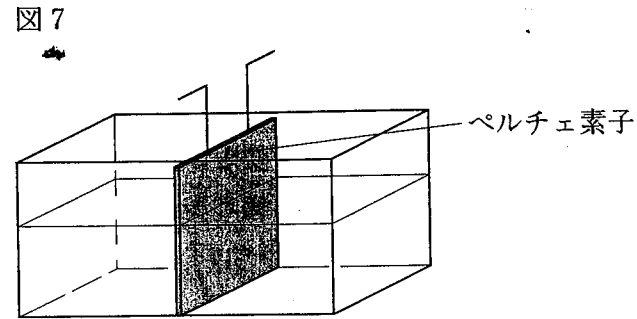
(3) 次の(ア)~(キ)から正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 磁石の中には電流が流れている。
- (イ) 導線に電流が流れると、導線のまわりには方位磁針を動かす何かが発生する。
- (ウ) 電流の流れている導線のどこに方位磁針を置くのかによって、方位磁針のN極やS極がどちらを向くのかが決まる。
- (エ) 方位磁針のS極とN極は、まわりの電流に関係なく地球の南北を向く。
- (オ) 方位磁針は、まわりに電流が流れていると回転し続けてしまう。
- (カ) 方位磁針の近くに電流が流れても、方位磁針の向きは変わらないことがある。
- (キ) 方位磁針の向きとその近くを流れる電流の向きには、関係がない。

(4) 実験4で表側を冷やして、裏側をあたためるとどうなりますか。次の(ア)~(オ)から間違っているものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) モーターの軸は、時計まわりに回転する。
- (イ) モーターの軸は、反時計回りに回転する。
- (ウ) モーターの軸を持つと、モーター本体が時計まわりに回転する。
- (エ) モーターの軸を持つと、モーター本体が反時計まわりに回転する。
- (オ) モーターの軸は回転しない。

- (5) 図7のように、水を入れた水そうの中に水を左右に分けるようにペルチェ素子を入れました。左右の水そうの水にインクをそれぞれ1滴落としてから、ペルチェ素子に電流を流しました。水そうのインクの動きとして正しいものを、次の(ア)~(ウ)から選び、記号で答えなさい。



- (6) ペルチェ素子の水そうの中央に固定してから、ペルチェ素子に電流を流しました。その後、左右のそれぞれの水の温度が均一になるようにかき混ぜながら温度を測りました(表1)。次にペルチェ素子の位置をずらして、温度を測定したら、表2のようになりました。水そうの端からペルチェ素子までの距離(図8のaとbの長さ)を簡単な整数の比であらわしなさい。

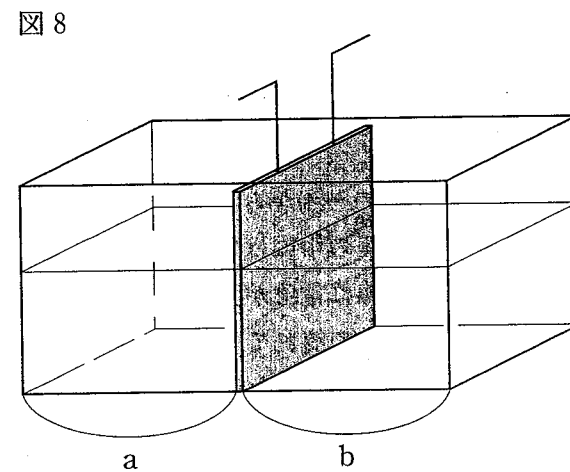


表1 ペルチェ素子の水そうの中央に固定して測った水の温度の変化

時間	最初	2分後	4分後	6分後	・・・
右側の温度	22℃	24℃	26℃	28℃	・・・
左側の温度	22℃	20℃	18℃	16℃	・・・

表2 水の温度の変化

時間	最初	2分後	4分後	6分後	・・・
右側の温度	22℃	24.4℃	26.8℃	29.2℃	・・・
左側の温度	22℃	20.2℃	18.4℃	16.6℃	・・・

- (7) ペルチェ素子の性質として正しいものを、次の(ア)~(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。
- (ア) ペルチェ素子全体を同じ温度になるようにあためると電流が発生する。
 - (イ) ペルチェ素子は、温度の差を電流に変えることができる。
 - (ウ) ペルチェ素子全体を同じ温度になるように冷やしても、電流は発生しない。
 - (エ) ペルチェ素子は、電流を使ってあたためたり冷やしたりすることができるが、電流が発生することはできない。
 - (オ) 電流を熱に変えることができるのは、ペルチェ素子だけである。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

得点	
----	--

【 1 】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
				残った物質の重さ [g] 酸化銅の重さ [g]
	g			
(6)	(7)			
	%	cm ³		

小計

【 2 】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

小計

【 3 】

(1)	(2)	(3)				
		①	②	③	④	
(4)	(5)	(6)	(7)			
			南	→	→	北

小計

【 4 】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(6)		(7)		
a : b =		:		

小計