

(2009年度)

理 科 (その1)

1 磁石や電磁石に関する以下の問いに答えなさい。

(1) 次の文中のかっこに適する語句を語群から選び、記号で答えなさい。

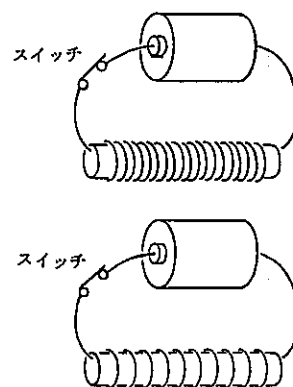
机の上に鉄でできた釘(くぎ)AとBがあります。いま、Aを手を持ち、Aの端(はし)をBの端に近づけたところ両者は引き合いました。このことから(①)が磁石の可能性がありますが。次に、Aの端をBの中央部分に近づけたところ両者は引き合いました。このことから(②)が磁石だとわかります。次に、AとBをこうかんし、Bの端をAの中央部分に近づけたところ、両者は引き合いませんでした。このことから(③)は磁石ではないとわかります。以上のことは、磁石の(④)は鉄を引きつけますが、磁石の(⑤)は鉄を引きつけないことから判断できます。

【語群】 ア、A イ、B ウ、AかBのどちらか エ、AかBのどちらかまたはAとBの両方
オ、AとBの両方 カ、端の部分 キ、中央部分 ク、全体

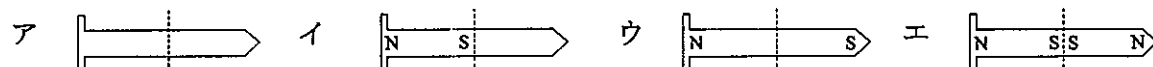
(2) 次の文中のかっこに適する語句を語群から選び、記号で答えなさい。

同じ太さで同じ長さの2本のエナメル線を用意します。まずはじめの一本でポリエチレン管に巻けるだけコイルを巻いたところ200回巻きました。そこで、もう一本のエナメル線で別のポリエチレン管にコイルを100回巻きました。あまったエナメル線はコイルから切りはなして別の板に巻きつけました。この二つのコイルを右図のように同じ乾(かん)電池につないでおもりを持ち上げ、電磁石の強さとコイルの巻き数との関係を調べようと思いました。ところが、友だちから、「(⑥)回巻きコイルの回路のほうに、(⑦)を(⑧)列に入れないと、電磁石の強さとコイルの巻き数との関係を調べる正確な実験にはなりません。」と言われ、そのように変えました。

【語群】 ア、100 イ、200 ウ、100回巻きコイル エ、200回巻きコイル
オ、あまったエナメル線 カ、電流計 キ、直 ク、並



(3) 右図のように、コイルに鉄でできた磁石になっていない釘を、釘の長さの半分ほど差しこんで、コイルに電流を流しました。釘はどのような磁石になったでしょうか、ア～エより選び、記号で答えなさい。

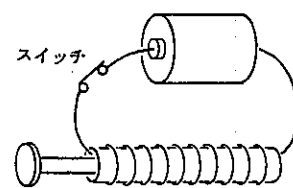


ア、釘はまったく磁石にならなかった。

イ、コイルから出ていた部分のみ磁石になった(コイルに差しこんだ部分は磁石になっていないまま)。

ウ、釘全体が磁石になった。

エ、コイルから出ていた部分と、コイルに差しこんだ部分が逆向きの磁石になった。



(4) 棒磁石とU字形磁石の磁力が同じだとすると、

図1のように棒磁石の片端を鉄板につけるより、図2のようにU字形磁石の両端を鉄板につける方が強く鉄板に磁石が付きま。これは、U字形磁石の方が両端で鉄板につくからです。

みなさんの家庭の冷蔵庫のドア(鉄製)には、紙おさえの小さな平たい磁石がついていると思ひ

ます。この磁石は図3のように磁化された磁石で、

数枚の紙をおさえる程度の磁力です。しかし、ある

製品では、うすい鉄板を利用してこの磁石がより強く冷蔵庫のドアにつくように工夫されてあります。どのように工夫してあるのでしょうか。図をかき、簡単な説明をつけて答えなさい。

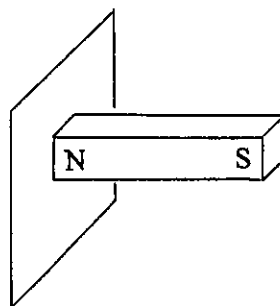


図1

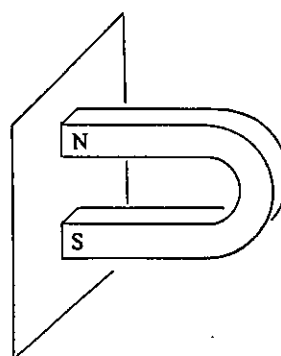


図2

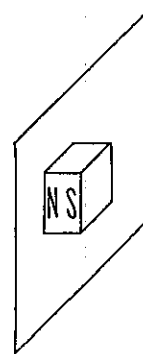
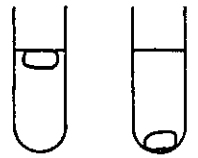


図3

(2009年度)

理 科 (その2)

② マイケル・ファラデーは、19世紀に活やくした有名な科学者ですが、クリスマス講演という実験講演をロウソクを題材に行ったことでも知られています。そして、その講演は、『ロウソクの科学』という著作にまとめられています。そこでファラデーにならい、ロウソクを用いて次のような実験をしました。以下の問いに答えなさい。なお、実験に用いたロウソクは、ふつうの白いロウソクです。



水 灯油

図 1

[実験1] ロウソクのロウがどのような性質を持つものなのかを調べるために、ロウのかけらを、それぞれ水と灯油(石油ストーブの燃料などに用います)を入れた試験管の中に入れて観察したところ、図1のようになりました。

[実験2] さらに図1の灯油を入れた試験管を温めたところ、図2のようにとけて灯油と混ざりました。

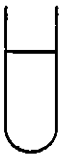


図 2

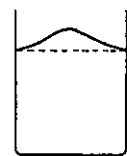
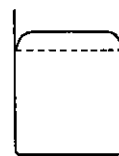
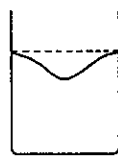
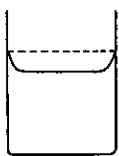
- (1) 図1の水を入れた試験管も同じように温めたらどうなるでしょうか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。なお、ロウはとけて液体になると固体のときより1割ほど体積が増えます。
- ア、とけて液体になり水にうく。 イ、とけて液体になり水にしずむ。
ウ、とけて液体になり水に混ざる。

[実験3] ロウソクのかけらを何個か入れた100ml(ミリリットル)ビーカーをゆっくり温めながら、その様子を観察しました。ビーカーをゆっくりと温めていくと、ロウはまわりからだんだんととけて、a色の液体になりました。そこで火を止めてゆっくりと冷やしたところ、また固体になりました。温める前と同じ温度になったあと、はかりにのせたところ、最初にはかった時の重さと比べてb。

- (2) aにあてはまる言葉を答えなさい。
- (3) bにあてはまる語句を以下から選び、記号で答えなさい。

ア、軽くなりました イ、重くなりました ウ、変わりませんでした

- (4) ロウがふたたび固体になったとき、どのような形になったでしょうか、以下の図(断面図)から選び、記号で答えなさい。なお、図の点線はロウが液体のときの液面を表します。



ア、平らにへこんだ イ、中央がくぼんだ ウ、平らに盛り上がった エ、中央が盛り上がった

[実験4] 小さいロウソクをアルミカップの底に固定します。図3のように皿に水を入れ、ロウソクを立てたアルミカップを水にうかべて、ロウソクに点火した後、その火を消さないように注意しながら、ななめ横からガラスのコップを静かにかぶせました。するとろうそくの火は、はじめは燃えていましたがしばらくして消えました。また、すべてが実験前の温度にもどるまでの、水面の高さの変化は、はじめ下がり、それからだんだん上がって、実験前の水面より高いところで止まりました。

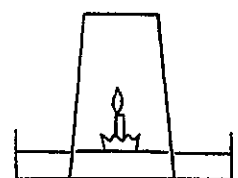


図 3

- (5) [実験4]で、ロウソクの火が消えたのはコップ内の酸素が使われたためです。また、水面がはじめ下がったのは、コップ内の気体が暖められてふくらんだためです。では、温度が実験前の温度にもどっても水面が元の高さより高くなったままになったのはなぜでしょうか、理由を考えて答えなさい。
- (6) [実験4]では、コップ内で、水面の高さ変化のほかに、もうひとつの変化がありました。それは、冬に石油ストーブを燃やして室内を暖かくしたとき、窓ガラスやアルミサッシに見られる現象と同じ現象ですが、どのようなことでしょうか、考えて答えなさい。

(2009年度)

理 科 (その3)

③ ハツカダイコンはアブラナ科の植物で、ラディッシュとも呼ばれ、そのみずみずしい食感からサラダなどにしてよく食べられます。また、さいばい方法が簡単なことから、発芽の実験や成長の観察などによく用いられます。一方、セイタカアワダチソウは、東京近辺の空き地や河原などでよく見られるキク科の植物です。枝分かれのない茎（くき）がまっすぐにのび、高さは1m以上、大きなものでは3mをこえることもあります。秋になると、細かく枝分かれした先端部から黄色い無数の小さな花をつけます。以下の問いに答えなさい。

(1) 植物の種子の発芽に必要な3つの要素をすべて答えなさい。

(2) ハツカダイコンと最も近い発芽の様子を示す植物を以下から選び、記号で答えなさい。

A、イネ B、ムギ C、ワカメ D、ダイズ E、シイタケ F、トウモロコシ

(3) 次の文中のかっこに適する語句を以下から選び、記号で答えなさい。

ハツカダイコンの赤い部分（茎・根）をいつまでもみずみずしく保存するためには、葉を(①)、(②)新聞紙に包み、(③)ところに保存します。

ア、つけたまま イ、まるめて ウ、切りはなし エ、ぬれた オ、かわいた
カ、古い キ、すずしい ク、あたたかい ケ、あかるい

ハツカダイコンとセイタカアワダチソウを使って以下のような実験をしました。

〔実験〕セイタカアワダチソウの茎を細かくきざみ、水とともに容器の中に入れ、ふたをして2日間ほど冷蔵庫に置いて、セイタカアワダチソウの茎にふくまれる成分を水にとかしました。これをセイタカアワダチソウの抽出液（ちゅうしゅつえき）とします。

シャーレ（浅い入れもの）を2つ用意し、それぞれにガーゼをしき、その上にハツカダイコンの種子を並べました。そして一方のシャーレのガーゼには水をしみこませ、もう一方のシャーレのガーゼには抽出液をしみこませました。2つのシャーレにふたをかぶせ、同じところにおいてどちらのハツカダイコンの種子のほうが発芽しやすいかを観察しました。すると、水をしみこませたガーゼの上においたハツカダイコンの種子のほうが発芽しやすかった。抽出液をしみこませたほうの種子より多く発芽しました。

(4) この実験から考えられることを次のア～クから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア、ハツカダイコンの発芽には水分が必要である。
- イ、セイタカアワダチソウの茎には、ハツカダイコンの発芽をうながすものがふくまれている。
- ウ、セイタカアワダチソウの茎には、ハツカダイコンの発芽をおさえるものがふくまれている。
- エ、セイタカアワダチソウの抽出液は、ハツカダイコンの茎と根の成長をうながしている。
- オ、セイタカアワダチソウの抽出液は、ハツカダイコンの茎と根の成長をおさえている。
- カ、セイタカアワダチソウの抽出液が、ハツカダイコンの茎と根の成長にどのようなえいきょうをあたえるかはこの実験の結果からではわからない。
- キ、温度が高いほうがハツカダイコンはよく発芽する。
- ク、温度が低いほうがハツカダイコンはよく発芽する。

(5) セイタカアワダチソウはもともと北アメリカ原産で、明治時代に日本に入ってきたと考えられています。セイタカアワダチソウが日本に入ってきたときに日本の自然かんきょう（草地）にあたえたえいきょうを、実験の結果をもとに考えて答えなさい。

(2009年度)

理 科 (その4)

4 太陽系のなかまの星には、「月 火 水 木 金 土 日」の曜日でおなじみの星があります。すなわち、「月」「①火星」「②水星」「③木星」「④金星」「⑤土星」「太陽(日)」です。またこれら以外にも太陽系のなかまの星として「⑥海王星」「⑦冥王(めいおう)星」「⑧天王星」などがあります。以下の問いに答えなさい。

[A] 太陽は太陽系の中心にあり、「自分でかがやいている(光・熱を出している)星」です。このような星を恒星(こうせい)といいます。夜空に見える星座を形作っている星はすべて恒星です。火星・水星・木星などは地球と同じように、恒星である太陽のまわりを回っている星で惑星(わくせい)といいます。月は惑星である地球のまわりを回っている星で、衛星といいます。

(1) 惑星は自ら光りかがやいているわけではありません。それなのにどうして夜空に見えるのでしょうか。理由を考えて答えなさい。

(2) 太陽系のなかまの星のうち、「曜日になった星」と「ならなかった星」とのちがいは何でしょうか。考えて答えなさい。

(3) ①～⑧の星を太陽に近い順に並べたとき、5番目の惑星を番号で答えなさい。

[B] 水星と金星は、地球よりも太陽に近いところを回っている惑星です。そのため、太陽からの熱や光を強く受けて、表面温度が地球よりも高いことが予想されます。そこでこの2つの惑星について調べたところ、水星の平均気温は昼(太陽光が当たっているとき)が約430℃、夜(太陽光が当たっていないとき)が約マイナス170℃と大きな差がありましたが、金星の平均気温は昼も夜も約470℃であることがわかりました。そこで、さらにこの2つの惑星のちがいを調べました。すると、金星には水星にほとんどない[a]が存在し、その成分のほとんどが[b]であることがわかりました。この[b]の温室効果により金星の表面温度が常に高い状態で保たれていたのです。また、水星の表面は月とよく似ていて多数の[c]が存在することもわかりました。

(4) 上の文中の[a]～[c]にあてはまる言葉を答えなさい。

(5) さらに調べたところ、金星は地球とは自転の向きが逆であることを知りました。方位(東西南北)が現在と同じとして、もし地球の自転の向きだけが現在と逆になった場合、日本付近で観察できると考えられるものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

ア、四季のおこる順が逆(冬→秋→夏→春)になる。

イ、太陽が西からのぼり東へしずむ。

ウ、月が満ち欠けする。

エ、太陽の高さが一日中変化しない。

[C] 水星と金星以外の惑星についても調べてみたところ、天王星は自転軸(じく)が地球とは異なり、ほぼ横たおしの状態であることがわかりました。右の図1は現在の地球の自転と公転の向きを表しています。図2は地球の自転軸が公転の面に対し、ま横にたおれたとしたときの地球の自転と公転の向きを表しています。

(6) 図1で、日本が夏至になるのはア～エのうちどれですか。記号で答えなさい。

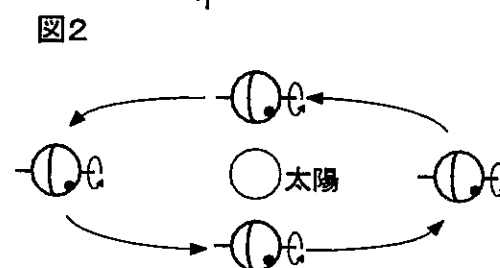
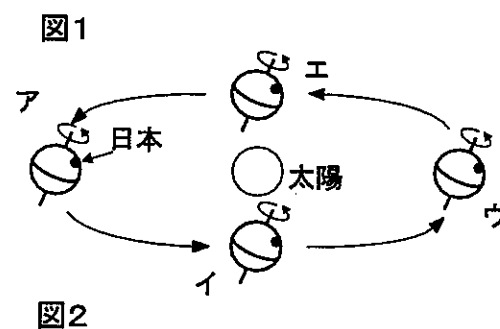
(7) 図2の場合、方位が現在と同じとして、日本付近で観察できると考えられるものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

ア、四季の変化がなくなる。

イ、太陽が一日中出ている日(白夜)がある。

ウ、一年を通して太陽の高さが変化しない。

エ、現在の北極星が夜空を移動する。



(2009年度)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

理 科 解 答 用 紙

1	(1)	①	②	③	(4)
		④	⑤		
(2)	⑥	⑦	⑧		
(3)					

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

3	(1)	と			と		
	(2)						
	(3)	①	②	③			
	(4)	と					
	(5)						

4	(1)			
	(2)			
	(3)			
	(4)	a	b	c
	(5)			
	(6)			
	(7)			