

第1回 理科問題

平成27年度 第1回 理科問題 No. 1
三輪田

- 1 次の会話は、天文クラブの合宿で交わされたものです。また、下のA～Jは、太陽系にある天体です。これについて、以下の問いに答えなさい。

先生：今日は明るい星を望遠鏡で見てみましょう。今夜、月がのぼってくるのは何時頃かわかりますか。

なつみ：昨夜は10時頃にのぼってきたので、今夜は（イ）頃だと思います。

先生：その通りです。月がのぼってくる前に、空をよく見ておきましょう。

なつみ：先生、あそこの明るい星は、惑星ですか？

先生：またたいていないから、そうですね。何の星かわかりますか？

なつみ：何の星かしら。望遠鏡で確かめてみます。

いくみ：ちょうど望遠鏡で見えているわ。これは（ロ）ね。

なつみ：本当に、リングがきれいに見えている。あそこの明るい星も望遠鏡で見えてみよう…。うーん、だんだんずれていくわ。いくみちゃん、手伝って。

いくみ：望遠鏡では、顕微鏡と同じように（ハ）見えるから、気をつけて動かさない。

なつみ：難しいな…。あっ、木星だ。Ⅱガリレオ衛星も4つとも見えているわ。

いくみ：本当、きれいね。しま模様も見えるわ…。先生、前から疑問に思っていたのですが、木星のように、曜日に関係する星の名前とそうでないものがあるのはなぜですか？

先生：ガリレオが自作の望遠鏡を使って木星の衛星を見つけたのが1610年です。

なつみ：日本では、江戸時代の初め頃ですね。

先生：そうですね、望遠鏡が発明されたのはその少し前です。曜日に関係する星は、それよりもずっと前、おそらく文字が使われるずっと前から、その名前がついていたのですよ。

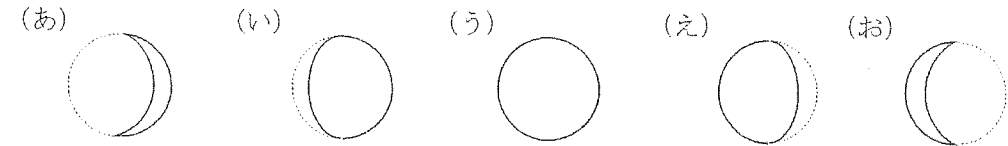
いくみ：そういうことだったのですね。ずっと疑問に思っていたことが解決しました。どうもありがとうございました。

A. 海王星	B. 火星	C. 金星	D. 水星	E. 太陽
F. 月	G. 天王星	H. 土星	I. めい王星	J. 木星

- (1) 文中の（イ）にあてはまる時刻として正しいものを次の（あ）～（え）から1つ選んで、記号で答えなさい。

（あ）8時 （い）9時 （う）11時 （え）12時

- (2) この日のぼってくる月は、どのような形に見えますか。次の（あ）～（お）から適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。



- (3) 下線部Ⅰの惑星とは、太陽のまわりを公転している天体です。文中の（ロ）にあてはまる惑星として正しいものをA～Jから1つ選んで、記号で答えなさい。

- (4) 望遠鏡での見え方として、文中の（ハ）にはどのような言葉があてはまりますか。次の（あ）～（え）から正しいものを1つ選んで、記号で答えなさい。

（あ）上下逆向きに （い）左右逆向きに
（う）上下左右逆向きに （え）同じ向きでも拡大して

- (5) 望遠鏡や双眼鏡で木星を見たとき、視野の明るさはどのように変化しますか。次の（あ）～（う）から正しいものを1つ選んで、記号で答えなさい。

（あ）拡大するほど視野は明るくなる。
（い）拡大するほど視野は暗くなる。
（う）拡大しても視野の明るさは変わらない。

- (6) 下線部Ⅱの衛星とは、惑星のまわりを公転している天体です。A～Jから衛星を1つ選んで、記号で答えなさい。

- (7) 文中の（ロ）や木星のように、惑星が光って見えるのは太陽の光を反射しているためです。下図のように、太陽、地球、木星が一直線に並んでいるとき、地球で木星の光を観測したとすると、それはおよそ何分前に太陽から放たれたものですか。なお、地球に太陽の光が届くのにおよそ8分かかり、木星の太陽までの距離は地球のおよそ5倍とします。



- (8) A～Jの天体のうち、地球から肉眼で見える惑星をすべて選んで、太陽から近い順に並べて記号で答えなさい。

2 図1は、ヒトのからだのつくりを示しています。これについて、以下の問いに答えなさい。

(1) 肺では、空気中の酸素を血液中に取り入れ、血液中の二酸化炭素を体外に出しています。体外から取りこんだ酸素はどのような道筋を通過して血液中に運ばれますか。次の①、②にあてはまるものを図1のC～Jから1つずつ選んで、記号で答えなさい。

(A、B) → (①) → (②) → 血液中へ

(2) 体内で生じた不要な物質のうちのいくつかは、血液によって(1)と逆の道筋を通過して体外に出されます。吸う息に比べてはく息に多くふくまれる気体はどれですか。次の(あ)～(え)から適するものをすべて選んで、記号で答えなさい。

(あ) 酸素 (い) 二酸化炭素 (う) ちっ素 (え) 水蒸気

(3) 口から取り入れた食物は体内で消化、吸収されます。食物にふくまれる栄養は、どのような道筋を通過して血液中に入りますか。次の①～③にあてはまるものを図1のC～Jから1つずつ選んで、記号で答えなさい。

(B) → (①) → (②) → (③) → 血液中へ

(4) 図2のようなつくりが見られるのは図のA～Jのどこですか。あてはまるものを1つ選んで、記号で答えなさい。

(5) 血液によって、酸素や栄養は全身に運ばれます。血液を全身に送り出すはたらきをしているところを図1のA～Jから1つ選んで、記号で答えなさい。

図1

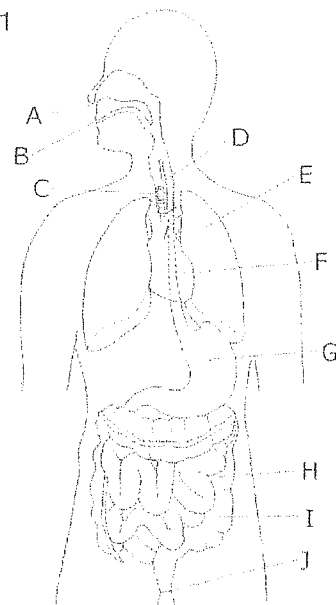
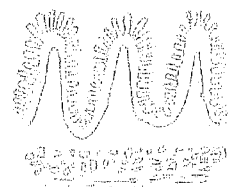


図2



3 マサコさんは紅葉狩りにでかけました。イロハモミジ(イロハカエデ)の葉は、濃い赤色、薄い赤色のものの中に黄色いものが混ざり、千代紙のような美しさでした。色とりどりに紅葉することに疑問を感じたマサコさんは、紅葉のしくみを調べるために、次のような実験を行いました。これについて、以下の問いに答えなさい。

[実験1] 1. よく晴れた日の夕方と翌朝に、まだ紅葉していない緑色のイロハモミジの葉をそれぞれ1枚ずつ枝からとった。
2. 葉をしばらく湯につけてから、あたためたエタノールにつけた。
3. 葉をヨウ素液に浸して色の変化を観察した。

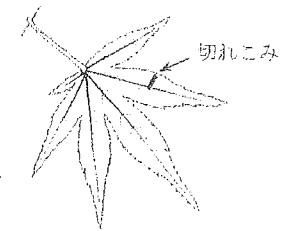
《結果》よく晴れた日の夕方にとった葉は青紫色に変化したが、翌朝にとった葉はヨウ素液の色のままであった。

[実験2] もうすぐ紅葉が始まるころ、枝についたイロハモミジの数枚の葉に次のA、Bのいずれかの処理をし、数日後、そのようすを観察した。 図1

A 葉に図1のように切りこみを入れた。

B 葉の葉脈を途中でつぶした。

《結果》A、Bの処理をしていない葉の多くは緑色のままだったが、処理をした葉はいずれも処理した位置よりも先たんの方が赤くなっていた。ただし、日光が当たらない場所にあった葉については、あまり変化が見られなかった。



(1) 実験1の結果を説明した次の文の(イ)、(ロ)にあてはまる言葉を答えなさい。

紅葉していない緑色のイロハモミジの葉では、昼間に葉でつくられた(イ)は、夜間のうちに水にとける糖に変わり、(ロ)を通過してくきや根の方に運ばれ、翌朝には葉からなくなっている。

(2) 実験2の結果について述べた次の文の(ハ)～(ホ)にあてはまる言葉を下の(あ)～(え)から1つずつ選んで、記号で答えなさい。

処理した位置よりも(ハ)の方には糖が移動できなくなるので、処理した位置よりも(ニ)の方に糖がたまり、(ホ)によって、糖から赤色の色素がつくられた。紅葉の時期には、落葉の準備のために葉のつけ根に切り離し面ができる。切り離し面ができると、糖は葉から移動できなくなるので、葉は赤色に変化する。

(あ) 葉の先たん (い) くきや根 (う) 日光 (え) 水

(3) 緑色の葉には、もともと緑色の色素以外に黄色の色素もふくまれている。紅葉の時期になると、緑色の色素がこわれ、黄色の色素が目立つようになる。しかし、赤色の色素があると、黄色の色素は目立たない。

図2

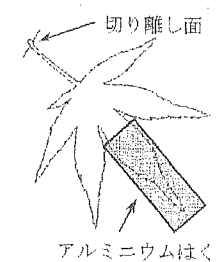
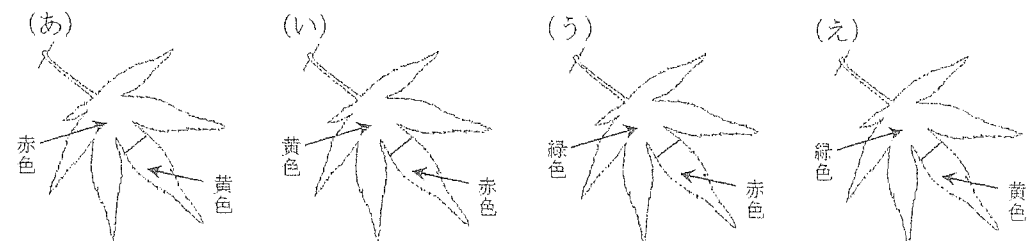
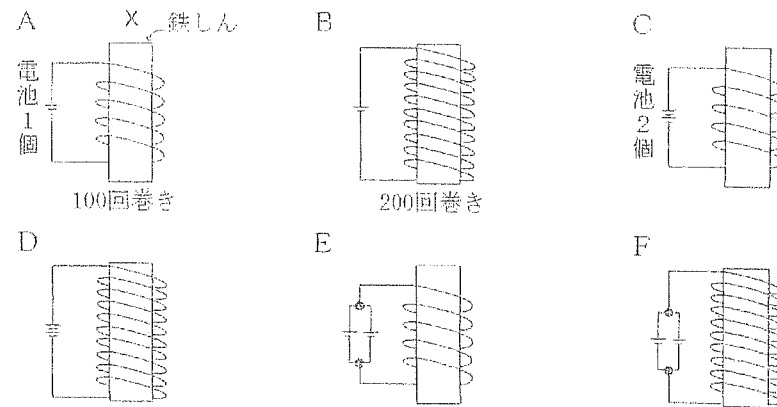


図2のように、枝についた葉の一部をアルミニウムはくでおおったままにしておくと、イロハモミジはどのように紅葉すると考えられますか。次の(あ)～(え)から最も適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。

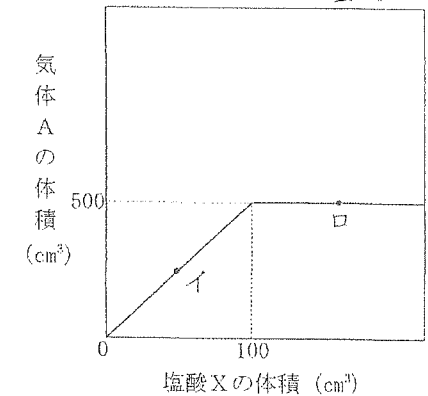


- 4 図のように、コイルの巻き数や電池のつなぎ方を変えて、A～Fの電磁石をつくり、電磁石の強さを比べました。これについて、以下の問いに答えなさい。

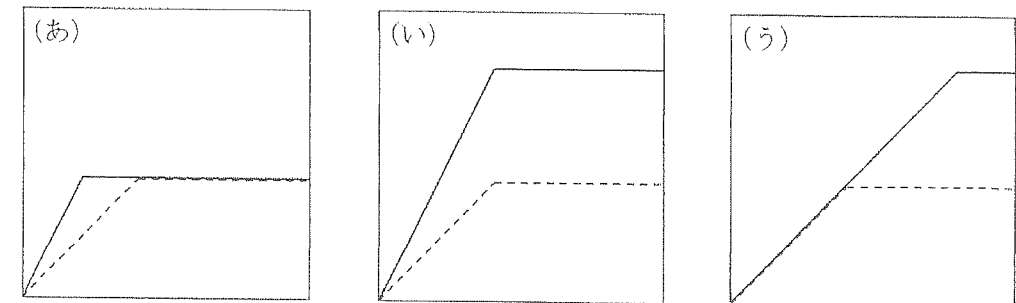


- (1) Bの電磁石の強さと同じものはどれですか。上のA～Fから適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。
- (2) コイルの巻き数と電磁石の強さとの関係を調べるには、Cとどれを比べればよいですか。上のA～Fから適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。
- (3) コイルを流れる電流の大きさと電磁石の強さとの関係を調べるには、Eとどれを比べればよいですか。上のA～Fから適するものを1つ選んで、記号で答えなさい。
- (4) 電磁石を強くする方法として、この実験から考えられるものを次の(あ)～(え)から1つ選んで、記号で答えなさい。
 - (あ) コイルの巻き数を多くし、電池2個を並列につなぎ、電流を大きくする。
 - (い) コイルの巻き数を少なくし、電池2個を並列につなぎ、電流を大きくする。
 - (う) コイルの巻き数を多くし、電池2個を直列につなぎ、電流を大きくする。
 - (え) コイルの巻き数を少なくし、電池2個を直列につなぎ、電流を大きくする。
- (5) Dの電磁石の鉄しんを取り除くとどのようなになりますか。次の(あ)～(え)から正しいものを1つ選んで、記号で答えなさい。
 - (あ) 電磁石の強さは変わらない。
 - (い) 電磁石の強さは強くなる。
 - (う) 電磁石の強さは弱くなる。
 - (え) 電磁石でなくなる。
- (6) Aの電磁石のXの位置に方位磁針をおくと、磁針のS極が電磁石に引き寄せられました。電池を逆向きにつなぎ、電磁石を流れる電流の向きを逆にすると、磁針はどのようなになりますか。次の(あ)～(う)から正しいものを1つ選んで、記号で答えなさい。
 - (あ) S極が引き寄せられる。
 - (い) N極が引き寄せられる。
 - (う) N極もS極も引き寄せられない。

- 5 0.4 gのアルミニウムの粒に、うすい塩酸を入れ、発生した気体Aを器具Bに集めて、その体積を測定しました。右のグラフは、このとき加えた塩酸を「塩酸X」とし、その体積と発生した気体Aの体積の関係を示したものです。これについて、以下の問いに答えなさい。



- (1) 発生した気体Aの名前を答えなさい。
- (2) 発生した気体Aは水の中を通して器具Bに集めました。器具Bの名前を答えなさい。
- (3) グラフ中のイ、ロでは、塩酸とアルミニウムの粒はそれぞれどのようなになっていますか。次の(あ)～(え)から正しいものを1つずつ選んで、記号で答えなさい。
 - (あ) 塩酸とアルミニウムの粒のどちらも、すべて変化してなくなっている。
 - (い) 塩酸とアルミニウムの粒のどちらも、一部が変化せずに残っている。
 - (う) アルミニウムの粒はすべて変化してなくなり、塩酸の一部が残っている。
 - (え) 塩酸はすべて変化してなくなり、アルミニウムの粒の一部が残っている。
- (4) 塩酸Xの2倍の濃さの塩酸Yを使って、同様の実験を行いました。この結果を示したグラフとして正しいものを次の(あ)～(う)から1つ選んで、記号で答えなさい。ただし、グラフの横軸は塩酸Yの体積、縦軸は発生した気体Aの体積を表し、点線は塩酸Xを用いたときの結果を示しています。



- (5) アルミニウムの粒の中に、あやまって銅の粒が混ざってしまいました（以下、混合物という）。この混合物 1.0 g に実験で用いた塩酸 100 cm³ を加えると、800 cm³ の気体Aが発生しました。これについて、次の①、②の問いに答えなさい。
 - ① 下線部の塩酸は次の(あ)～(う)のどれですか。正しいものを1つ選んで、記号で答えなさい。
 - (あ) 塩酸X (い) 塩酸Y (う) 塩酸X、Yのどちらでもよい
 - ② 混合物 1.0 g 中に混ざってしまった銅の粒の重さは何 g ですか。計算式を示し、答えを小数第2位まで求めなさい。

受験番号

理科
解答用紙

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

(7)	(8)
分	

2	(1)	(2)
	① ⋮ ②	

	(3)	(4)	(5)
①	② : : : : : :	③ : : : : : :	

3	(1)		(2)		(3)
	イ	ロ	ハ	ニ ホ	

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

51	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
			イ	ロ	①

(5)	
② 式	
	答 _____ g