

平成 17 年度

Ⅳ 理 科

(13 時 10 分 ~ 14 時 00 分)

注 意

- 問題用紙は 3 枚 (3 ページ) あります。
- 解答用紙はこの用紙の裏面です。
- 答えはすべて、解答用紙の所定の欄に、文、文字などで答えるもののほかは、ア、イ、……などの符号で記入しなさい。
- 解答用紙の※印の欄には記入してはいけません。

1 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 川にすんでいる生物の種類を調べることで、水の汚れの程度を判定することができる。汚れの程度を、きれいな水、少し汚れた水、汚れた水、非常に汚れた水の4つに分ける方法を用いた場合、きれいな水と非常に汚れた水の判定に用いられる生物は何か。次のア～ウの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。
- ア ヒラタドロムシ イ セマジュズリカ ウ サワガニ

- (2) 次の文の①、②にあてはまるものは何か。それぞれア～ウの中からかを選びなさい。
- 福島県をはじめ、日本にはたくさん火山があるが、火山の形とマグマのねばりけは関係が深い。たとえば、三宅島や伊豆大島の三原山が傾斜のゆるやかな形をしているのは、おき出すマグマのねばりけが①(ア 強い、イ 弱い)ためであり、そのようなたマが冷えて固まった火山噴出物は、②(ア 黒っぽい色、イ 白っぽい色)をしている。

- (3) 次の文の①、②にあてはまるものは何か。それぞれア～ウの中からかを選びなさい。
- タンポポをルーペで観察すると、上下左右がそのままの像が見えた。これは、①(ア 実像、イ 虚像)である。また、タンポポをカメラで撮影することからわかるのは、レンズによってできた②(ア 実像、イ 虚像)がフィルムにうつるからである。

- (4) 次の文の①、②にあてはまるものは何か。それぞれア～ウの中からかを選びなさい。
- 打ち水は、道や庭先などに水をまくことである。暑い日に打ち水をするとき、まかれた水が蒸発するという①(ア 状態変化、イ 化学変化)によって、②(ア 周囲に熱が放出、イ 周囲から熱が吸収)されるので、暑さをやわらげることができる。

2 落ち葉や土の中の、菌類や細菌類のはたらきを調べるために次の実験を行った。(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験

① 校舎の裏の日当たりのあまりよくない湿った場所で、ミミズなどの小動物を取り除きながら、落ち葉や土を採集した。

② ビーカーの中で布を広げ、①で採集した落ち葉や土を入れた。次に、図のように水を加えてよくかき回し、布でこした。

③ AとB2つのビーカーを準備し、Aには②の液を入れ、Bにはそれと同量の蒸留水を入れた。さらに、AとBにチンソウのりを同量に加え、アルミニウムはくでふたをして3日間おいた。

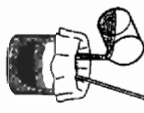
④ 4本の試験管を準備し、2本の試験管にはAの液を、別の2本の試験管にはBの液を入れて次のI、IIの操作を行った。

I Aの液を入れた1本の試験管とBの液を入れた1本の試験管に、ヨウ素液をそれぞれ2～3滴ずつ加えてよくふり、色の変化を観察した。

II Aの液を入れた残りの1本の試験管とBの液を入れた残りの1本の試験管に、ペシット液をそれぞれ2～3滴ずつ加えて加熱し、色の変化を観察した。

結果

Aの液を入れた試験管	ヨウ素液による反応(操作I)	ペシット液による反応(操作II)
Bの液を入れた試験管	変化しなかった	赤褐色に変化した
	青紫色に変化した	変化しなかった



- (1) 実験の①で、下線部のミミズと落ち葉は、食べる・食べられるという関係にある。次のア～ウの中で、食べる・食べられるという関係にあるものはどれか。1つ選びなさい。
- ア カエルとスズキ イ カブトムシとトンボ ウ ウサギとニワトリ
- エ タカとネズミ オ ヘビとハユス カ ウサギとニワトリ
- ② ミミズは、落ち葉を食べるが、モグラやモスなどに食べられる。このように、自然界にみられる食べる・食べられるという関係による生物のつながりを何とよいか。書きなさい。


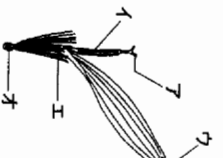

- (2) 実験の③でビーカーAとBにふたをした理由として最も適するものを、次のア～ウの中から1つ選びなさい。
- ア 空気中の二酸化炭素がビーカー内に入らないようにするため。
- イ 空気中の菌類や細菌類がビーカー内に入らないようにするため。
- ウ 空気中の酸素がビーカー内に入らないようにするため。
- エ 菌類や細菌類がビーカー内で増えすぎないようにするため。
- オ ビーカー内の温度の変化を小さくするため。
- (3) 実験の結果から、落ち葉や土の中の、菌類や細菌類のはたらきについてどのようなことがわかるか。分解とよいかをばを使って書きなさい。
- 3 学校の周辺に生育している、ある植物のからだのようすと生殖のしかたについて観察を行った。(1)～(4)の問いに答えなさい。

観察

① 植物を観察し、スケッチすると、図1のようになつた。また、Xから花を1つとり、スケッチすると、図2のようになつた。

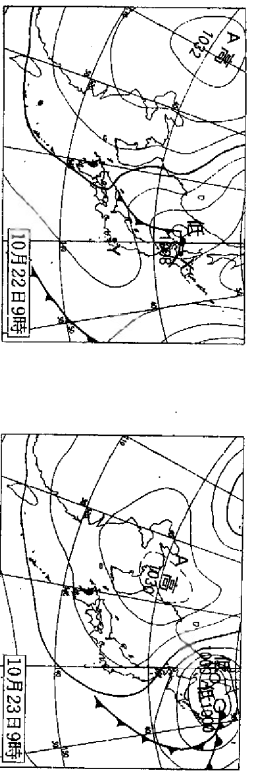
② 観察を続けると、図1のYのような茎を多数伸ばして、地面をはい、根を出し、新しい個体が生じた。

③ 図1のXに、図3のような果実が多数できた。土を入れたガラス容器にそれらをまくと、発芽し新しい個体が生じた。

- (1) 次の文は、観察を行った植物の分類について述べたものである。(a)～(c)にあてはまるものは何か。それぞれア～ウの中からかを選びなさい。
- (a) この植物は、図3のような果実ができたことから (a) (ア 被子植物、イ 裸子植物) であり、図1の葉の特徴から (b) (ア 双子葉類、イ 単子葉類) に属し、図2の花の特徴から花びらが (c) (ア 分かれている、イ 合わさっている) などに分類できる。
- (2) 図2のア～オの中で、花びがつくられるのはどの部分か。1つ選びなさい。
- (3) ②のような生殖のしかたを何とよいか。書きなさい。
- (4) 図1の個体から、②のような生殖によってふたえた個体の集まりをAとし、③のような生殖個体どうしを比較すると、どのようなか。次のア～エの中から1つ選びなさい。また、そのようになる理由を書きなさい。
- ア Aのすべての個体の形質は同じであるが、Bでは個体どうしで異なる形質がある。
- イ Aのすべての個体の形質は同じであり、Bでもすべての個体の形質は同じである。
- ウ Aでは個体どうしで異なる形質があり、Bでも個体どうしで異なる形質がある。
- エ Aでは個体どうしで異なる形質があるが、Bのすべての個体の形質は同じである。

4 次の連続した2日の天気図を見て、(1)～(3)の問いに答えなさい。



- (1) 図のAの高気圧は、大陸にある気温や湿度がほぼ一樣な空気の大きなかたまりの一部が離れてやってきたものである。このような空気の大きなかたまりを何というか。書きなさい。
- (2) 次の表は、10月22日9時のX地点とY地点の天気を記号で表したものである。

	X地点	Y地点
天気	☉	①

- ① X地点とY地点の記号が表している天気をそれぞれ書きなさい。
- ② X地点とY地点で、このような天気の違いが生じたのはなぜか。「前線や低気圧の中心」ということばを使って書きなさい。ただし、地形の影響はないものとする。
- (3) 次の文を読んで、①、②には適する数字を、③には適する風の名称を書きなさい。

10月22日の天気図では、福島県近辺を(①)hPaの等圧線が通っているが、10月23日の天気図では、福島県を(②)hPaの等圧線が通っている。この気圧の変化は、Aの高気圧が西から日本付近に近づいてきたことによるものである。一般に、日本付近の天気は、(③)の影響で西から東へと移り変わる。このことは、天気を予測するときの手がかりとなる。

5 福島県のある地点で行った、天体の南中(真南にくること)に関する観察について、(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 水平な地面に垂直に棒を立てて、太陽の光によってできる影の長さを観察する。1日のうちで、太陽が南中するのは、棒の影の長さがどのようになったときか。書きなさい。
- (2) 満月のときには、月は地球から見て太陽と反対側にある。次のア～カの中で、満月の南中高度がもっとも低くなるのはいつか。符号で答えなさい。
- ア 2月 イ 4月 ウ 6月 エ 8月 オ 10月 カ 12月

(3) 次の表は、太陽と、黄道付近の星座の星(恒星)の南中についての観察結果をまとめたものである。

	南中高度	南中の時刻
太陽	季節によって変わる	季節によってほとんど変わらない
恒星	季節によって(a)	季節によって(b)

- ① 表の(a)、(b)には、それぞれ「変わる」、「変わらない」のどちらかのことばが入る。(a)、(b)にあてはまることばを書きなさい。
- ② 太陽の南中高度が、季節によって変化するのはなぜか。地軸、公転という2つのことばを使って書きなさい。

6 化学カイロは、鉄粉が酸化されることにより発熱することを利用したものである。化学カイロを用いた次の実験について、(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験

① 図1のような温度計と化学カイロを用意し、メスシリンダーの中に粘着テープではりつけた。

② 化学カイロがぬれないように注意しながら、水槽内でメスシリンダーを斜めに倒して少し水を入れた。次に、水槽の水面と逆さまにしたメスシリンダー内の水面を合わせ、メスシリンダーを水面に対して垂直に立てた。このとき、水面は、逆さまにしたメスシリンダーの290mlの目盛線上にあった。(図2)

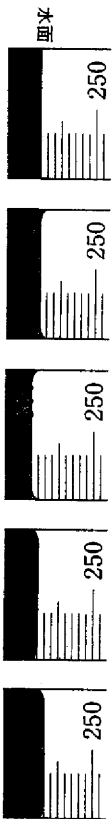
③ 観察しているとき、メスシリンダー内の水面は少しずつ上昇し、化学カイロの温度が上昇していった。数時間後、メスシリンダー内の水面の上昇は止まっており、化学カイロの温度は室温にもどっていた。図1

④ メスシリンダーを下方に動かし、水槽の水面とメスシリンダー内の水面を合わせると、水面は235mlの目盛線上にあった。(図3)

⑤ メスシリンダー内から化学カイロを取り出すと、化学カイロの温度は再び上昇した。

(1) 実験の②の下線部について、メスシリンダー内の水面のようすを表した拡大図を、次のア～オの中から1つ選びなさい。

ア イ ウ エ オ



- (2) 実験において化学カイロの鉄粉に起きた化学変化と、マグネシウムが燃えるような燃焼はともに関係している。この2つの酸化はどのように異なるか。書きなさい。
- (3) メスシリンダー内で使われた酸液の体積は、図2においてメスシリンダー内にあった空気の体積の何%か。答えは小数第1位を四捨五入し、整数で求めなさい。ただし、化学カイロと温度計の体積は考えないものとする。

7 次の実験について、(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験 5本の試験管に炭酸水素ナトリウムを0.30gずつはかりとり、それぞれに異なる食酢の質量を変えて反応させ、発生した二酸化炭素の質量を求めると下表のような結果が得られた。

炭酸水素ナトリウムの質量(g)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
加えた食酢の質量(g)	2.00	4.00	5.00	8.00	10.00
発生した二酸化炭素の質量(g)	0.06	0.12	0.15	0.15	0.15

- (1) 次の文の①、②にあてはまるものは何か。ア～ウの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。
- 二酸化炭素は、①「ア」水に少しとけ水溶液は酸性を示す、④ 無色で臭いがある。水溶液はアルカリ性を示す、ウ 空気より密度が大きく物質を燃やすはたらかない。また、②「ア」二酸化マンガンにオキシドール、① 石灰石にうすい塩酸、ウ 亜鉛にうすい塩酸を加えると二酸化炭素が発生する。

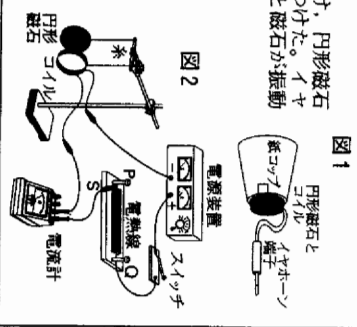
- (2) この実験では、加える食酢の質量を大きくしても、発生する二酸化炭素の質量は0.15gより大きくならないことがわかる。この理由を、炭酸水素ナトリウム、食酢、質量という3つをキーワードにして書きなさい。

- (3) ベーキングパウダーは、膨生地などをふくらませるときに用いるものである。あるベーキングパウダー5.00gに食酢を加えていったとき、最大で何gの二酸化炭素が発生するか。答えは小数第3位を四捨五入し、小数第2位まで求めなさい。ただし、二酸化炭素は炭酸水素ナトリウムと食酢の反応によってのみ発生するものとする。

8 次の実験について、(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験1 図1のように、コイルにイセホーン端子をとりつけ、円形磁石とコイルを紙コップの底にセラホーンテープではりつけた。イセホーン端子をラジオの出力端子につなぐと、コイルと磁石が振動して、ラジオの音が聞こえた。

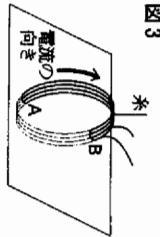
実験2 実験1で使用した円形磁石とコイルを糸でつるし、コイル、電源装置、スイッチ、電流計、電熱線PQを用いて、図2のような回路をつくった。なお、円形磁石のN極がコイルの方を向くようにした。スイッチを入れると、コイルは磁石から遠ざかった。



- (1) 実験1で、エネルギーはどのように移り変わっているか。次のア～エの中から、最も適当なものを1つ選びなさい。

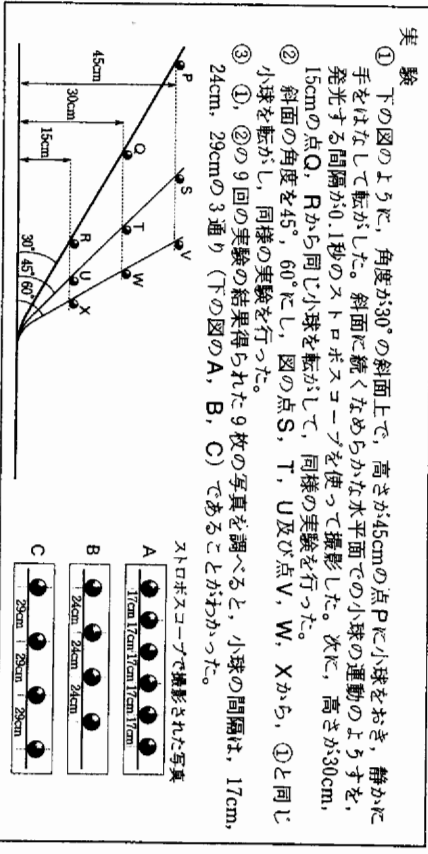
- ア 電気エネルギー → 運動エネルギー → 音のエネルギー
 イ 化学エネルギー → 電気エネルギー → 音のエネルギー
 ウ 音のエネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー
 エ 電気エネルギー → 化学エネルギー → 音のエネルギー
- (2) 実験2で、スイッチを切らずに磁石を取り去ると、コイルはスイッチを入れる前の位置にもどった。このときの、コイルの中心を通る水平面(図3)上の磁界の向きを表す磁力線を、次の条件①～③に①～③に記入しなさい。ただし、コイルが水平面と交わる点をA、Bとする。

- <条件> ① 上から見た図をかき、
 ② 磁力線の数は5本とする。
 ③ 磁界の向きがわかるように表す。



- (3) 図2の回路で、端子Sを電熱線PQのQ側に少し動かしてつなぎかえ、スイッチを入れると、コイルと円形磁石との距離は実験2のときより大きく変わった。この理由を、抵抗、電流、磁界という3つのことばを使って書きなさい。

9 次の実験について、(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、摩擦力や空気の抵抗はないものとする。



- (1) 斜面上にある小球にはたらく斜面方向の力をくらべると、Tにある場合と同じであるのは、P～Xのどの点にある場合か。2つ選びなさい。

- (2) ストロボ写真のBについて、小球は0.5秒間に何m進んでいるか。答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。

- (3) 次の文の(a)、(b)にあてはまる数をそれぞれ書きなさい。答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。また、(c)にあてはまるものを、ア～ウの中から1つ選びなさい。

実験の結果、水平面での小球の速さは、小球が転がり始める高さが2倍、3倍になると、それぞれ(a)倍、(b)倍になっている。これらの速さの比は、(c)「ア」高さ、① 高さの2乗、ウ 高さの平方根)の比にはほぼ等しい。

- (4) 右のグラフは、小球をPから静かに手をはなして転がした場合の、Pにあるときの位置エネルギーの大きさをEとする。ただし、小球が同じ小球をQから瞬間的に押しつけて転がすと、水平面での速さは、Pから転がした手をはなして転がした場合と同じになった。このとき、Qから転がした小球の位置エネルギーの変化と運動エネルギーの変化を表しているグラフはどれか。次のア～ウの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

