

今治明德高等学校矢田分校

平成 24 年 度

理 科



注 意

- 1 問題は、1ページから6ページまであり、これとは別に解答用紙が1枚ある。
- 2 解答は、すべて別紙解答用紙の該当欄に書き入れること。

(一) 次の1～5の問いに答えなさい。

1 図1はヒトの血液の循環を模式的に示したものである。a, b, c, dは心臓につながる血管を、矢印は血液が流れる向きを示している。

(1) 養分を最も多く含む血液が流れている血管はどれか。

図1のa～dのうち、最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

(2) 図1の肺はうすい膜でおおわれた小さな袋が多数集まってできている。その袋を何というか。

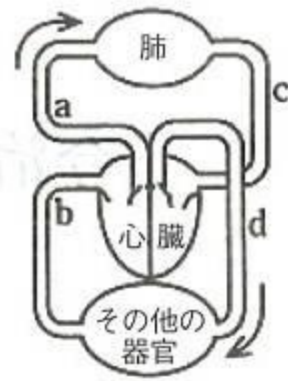


図1

2 図2のような実験装置を組み立て、コイルのまわりにできる磁界の向きを調べる実験を行った。スイッチを入れ、コイルに電流を流すと、方位磁針は図3のように矢印の方向に回転して止まった。

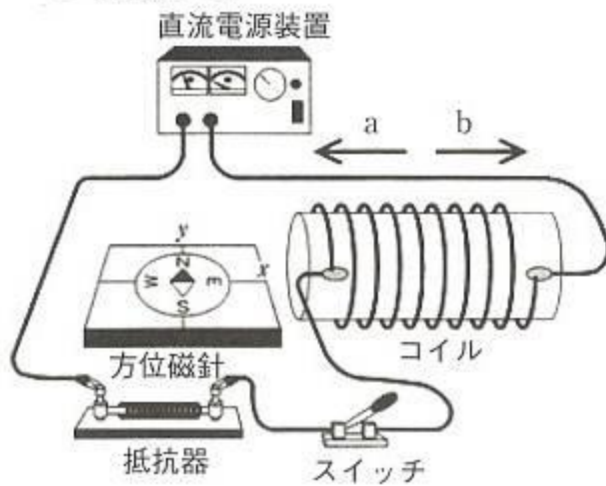


図2

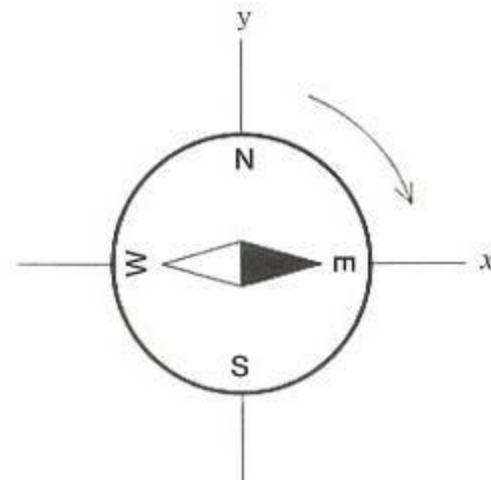


図3

(1) このとき、電流の向きはa, bのどちら向きといえるか。また、コイルに流れる電流が方位磁針の周辺でつくる磁界の向きはどちらか。次のア～エのうち、正しい組み合わせとして最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

ア		イ		ウ		エ	
電流の向き	磁界の向き	電流の向き	磁界の向き	電流の向き	磁界の向き	電流の向き	磁界の向き
a	← x	a	→ x	b	← x	b	→ x

(2) 図2の実験装置に抵抗器を入れるのはなぜか。その理由を簡単に書け。

3 図4のように、2種類の金属板を発泡樹脂板にさしたものをうすい塩酸にひたし、小型モーターを導線でつないだところ、モーターが回転した。

(1) このようにして電流を取り出す装置を何というか。

(2) うすい塩酸のかわりに、いろいろな水溶液を使って小型モーターが回転するかどうかを調べたところ、ある水溶液だけモーターが回転しなかった。次のア～エのうち、その水溶液として最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

- ア 水酸化ナトリウム水溶液
- イ エタノール水溶液
- ウ 食塩水
- エ グレープフルーツ果汁



図4

4 図5は、日本付近のある日の天気図の一部である。

(1) 図5の地点A, B, Cについて正しく述べているものはどれか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

- ア AとBでは、Bの方が気温が高い。
- イ AとCでは、Aの方が気圧が高い。
- ウ Aの天気は雨、Bの天気は晴れである。
- エ BとCの風向きは、ともにほぼ南東である。

(2) 寒冷前線が温暖前線に追いつき、重なってできた前線を何というか。その名称を書け。

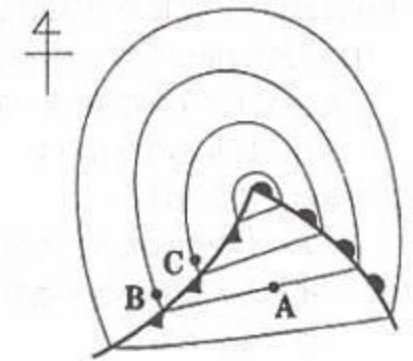


図5

5 ジャガイモやサツマイモは有性生殖と無性生殖の二つの方法で子孫を残すことができる。

(1) 図6のような染色体をもつ親Aと、親Bを両親としてできた個体の細胞がもつ染色体を図で書け。

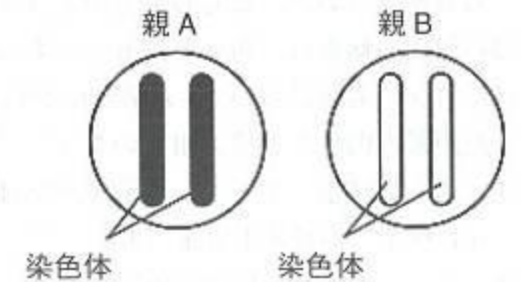


図6

(2) 無性生殖の特徴について正しく述べているものはどれか。次のア～エのうち、最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

- ア 新しい個体は親と同じ遺伝子をもつため、親と同じ形質を示す。
- イ 親がつくる異なる2種類の細胞の核が合体して新しい個体をつくる。
- ウ 体の一部が分かれたり分裂したりする単細胞生物だけが行う。
- エ 減数分裂によって生殖細胞をつくり、受精を行う。

(二) 運動とエネルギーに関する次の問いに答えなさい。

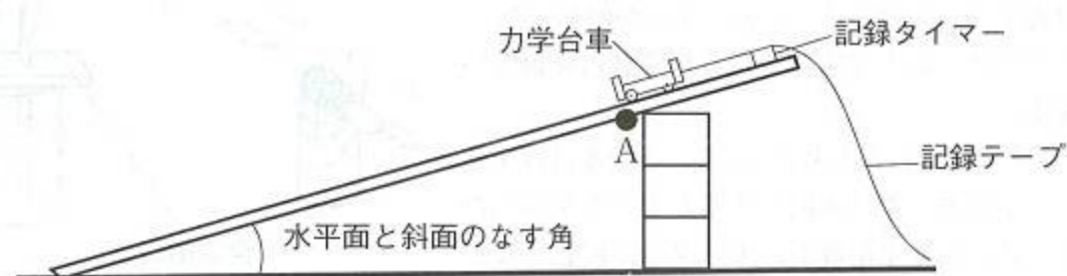


図1

図1のように、なめらかな斜面がある。図中の点Aから力学台車を静かに放し、力学台車が斜面を下りる時の運動の様子を、1/60秒ごとに打つ記録タイマーを用いて調べた。はじめに水平面と斜面のなす角を角aにして実験を行い、次に水平面と斜面のなす角を角bに変えて実験を行った。

斜面の角度を角a、角bの2通り行った実験について、得られた記録テープを最初の打点(時間は0秒とする)から6打点ごとに切り、それぞれの長さを測りとり、下の表にまとめた。なお、本実験において、摩擦や空気抵抗は影響がなかったものとする。

(1) 力学台車がなめらかな斜面を下っている時、力学台車に対して、斜面方向にはたらく力の

大きさはどうなるか。次のア～エの

うち、最も適当なものを一つ選び、

その記号を書け。

- ア しだいに大きくなる
- イ しだいに小さくなる
- ウ 変わらない
- エ 力は働かない

時間[秒]	0~0.1	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.4	0.4~0.5
角 a [cm]	2.5	7.5	12.5	17.5	22.5
角 b [cm]	1.3	3.9	6.5	9.0	11.6

(2) (1)の問題において、力学台車に対して、斜面方向にはたらく力の大きさは角aと角bのどちらが大きいか。どちらも力の大きさが等しい場合は「等しい」と書け。

(3) 斜面の傾きは、角aと角bのどちらが大きいか。

(4) 角aの実験において、力学台車が動き始めてからの時間と、力学台車が動き始めてから進んだ距離の関係を、解答用紙のグラフに書け。

(5) 角bの実験において、力学台車が動きはじめてから0.2秒から0.4秒間の平均の速さは何cm/秒か。小数第1位まで書くこと。

(6) 角aにおいて、力学台車がA点から0.4秒間下ることによって減少した位置エネルギーは、A点から0.2秒間下ることによって減少した位置エネルギーに比べて何倍の大きさになるか。

(7) この実験では「力学的エネルギーの保存」が成り立つと考えられるが、減少した位置エネルギーは何に変換されたと考えられるか。

(三) 物質のつくりと化学変化について1・2の問いに答えなさい。

1 [実験1] 鉄粉14gと硫黄の粉8gを十分に混合したものを2つの試験管A、Bに半分ずつ入れ、図1のように、試験管Aのみを加熱して、試験管Aと試験管Bの違いについて調べた。なお、試験管Aは加熱により、鉄粉と硫黄が完全に反応し、すべて化学変化を起こしたものとする。

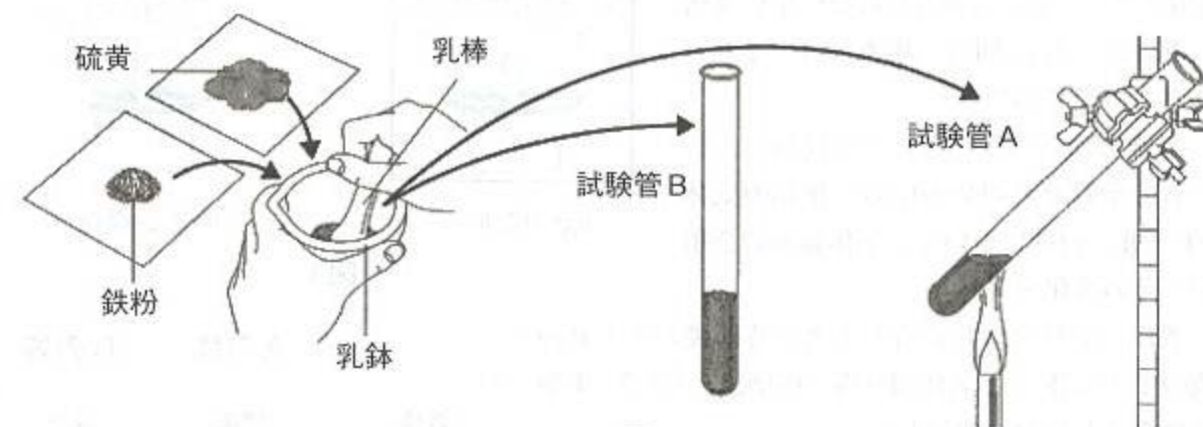


図1

(1) 加熱後の試験管Aの中の物質の色はどうであったか。

(2) 試験管Aを加熱したときの反応を化学反応式で書け。

(3) 試験管Bと加熱後の試験管Aそれぞれに磁石を近づけた。引き寄せられるのは試験管Aと試験管Bのどちらか。

(4) 試験管Bと加熱後の試験管Aそれぞれにうすい塩酸を加えた。試験管A、試験管Bどちらも気体が発生した。発生した気体は何か。それぞれ書け。

2 [実験2] 図2のように、炭酸水素ナトリウムを入れた試験管を加熱し、発生した気体を水上置換によって

2本の試験管に収集した。気体が発生しなくなった後、ガラス管を水槽から取り出し、加熱するのをやめた。加熱した試験管には白い物質が残っており、①試験管の口付近には液体がついていた。

次に、②試験管に残った白い物質と、新たに試験管に入れた炭酸水素ナトリウムをそれぞれ水に溶かし、フェノールフタレイン溶液を加えた。

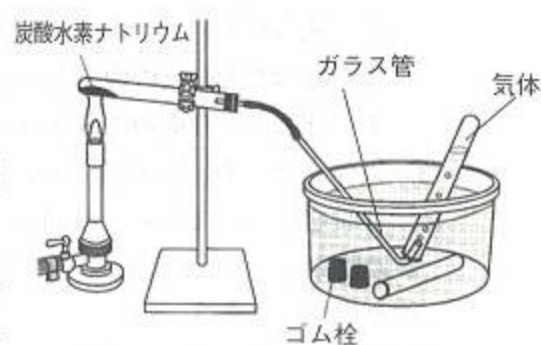


図2

(1) 実験では、加熱をやめる前にガラス管を水槽から取り出す。それはなぜか。その理由を簡単に書け。

(2) 収集した気体は何か。化学式で書け。なお、化学式は大文字・小文字をはっきり区別して書くこと。

(3) 下線部①の液体を調べるのに適した試験紙は何か。

(4) 下線部②について、試験管に残った物質の水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えたときの色と、炭酸水素ナトリウムの水溶液にフェノールフタレイン溶液を加えたときの色として適当なものを次のア～カから、それぞれ一つずつ選び、その記号を書け。

- ア 無色 イ 薄い赤 ウ 赤 エ 黄 オ 緑 カ 青

(四) 植物のからだのはたらきについて、次の問いに答えなさい。

[実験] 図1のように、ほぼ同じ大きさの葉で、枚数がそろっている同じ種類の植物を用意し、どちらも空気をじゅうぶんに入れたポリエチレンの袋で葉全体を包み、空気の入りがないように袋の口を密閉した。Aは、光のあたらない暗い場所に置いた。Bは、明るい場所に置いてじゅうぶんに光にあてた。

実験をはじめるときと2時間後に、AとBのそれぞれの袋の中の2種類の気体(I・II)の量について、気体検知管を用いてその変化を調べた。

表は、実験をはじめるときと2時間後のAとBの袋の中の気体Iと気体IIの量の増減について、実験結果をまとめたものである。

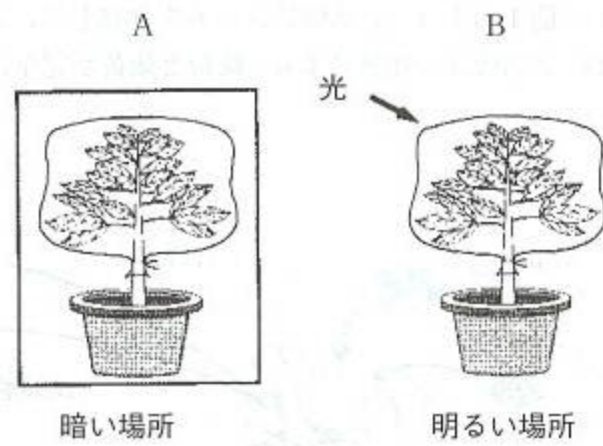


図1

	Aの袋	Bの袋
気体I	増加	減少
気体II	減少	増加

(1) Aの袋の中の気体Iと気体IIの量の変化が、植物のはたらきによって起こることを示すためには、どのような実験で比較すればよいか。

(2) Bで、2時間後に袋の中の気体Iが減少したのはなぜか。次のア～エのうち、最も適当なものを選び、その記号を書け。

- ア 呼吸だけが行われたから。
- イ 光合成だけが行われたから。
- ウ 呼吸と光合成の両方を行っているが、光合成より呼吸の方がさかんに行われたから。
- エ 呼吸と光合成の両方を行っているが、呼吸より光合成の方がさかんに行われたから。

(3) 気体Iと気体IIの名称を書け。

(4) 実験をはじめてから2時間後、Bの袋の中に水滴がついた。これは、根から取り入れた水が通路を通り、葉の表皮にあるすきまから蒸散したためだと考えられる。通路とすきまの名称をそれぞれ書け。

(5) 上記の実験のような植物のからだのはたらきは、動物でも見られる。動物の細胞について述べた次の文の①・②・③にあてはまる語句をそれぞれ書け。

植物の(①)を取り入れて(②)を出すというはたらきは動物でも見られる。動物の細胞は、(①)を使って養分を(②)と(③)に分解し、エネルギーを得ている。動物はこのエネルギーを用いて、運動したり、生命を維持したりしている。

(五) 地層と化石に関する次の問いに答えなさい。

Mさんは科学博物館主催の自然観察会に参加し、道路沿いにある切り立ったがけの地層の観察と火山灰の採集を行った。図1は、観察した地層のスケッチの一部である。この地層は下から順に水平に積み重なっているものとする。また、図2は、B層の砂岩の粒と採集した火山灰の粒をルーペで観察してスケッチしたものである。

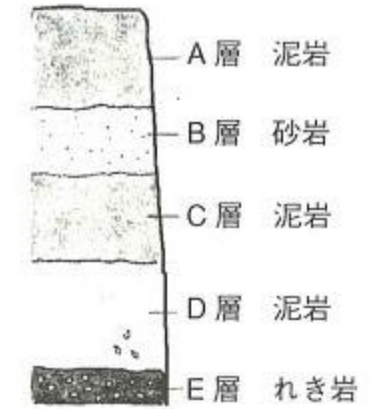


図1

(1) 図2の二つのスケッチを比べたとき、火山灰の粒の方が角ばった形をしているのはなぜか。その理由を簡単に書け。

(2) 採集した火山灰は、セキエイやチョウセキなどの無色鉱物がほとんどで、カクセン石などの有色成分は少なかった。この火山灰を噴出した当時の火山の形を模式的に示しているのは、ア、イのどちらか。最も適当なものを選び、その記号を書け。

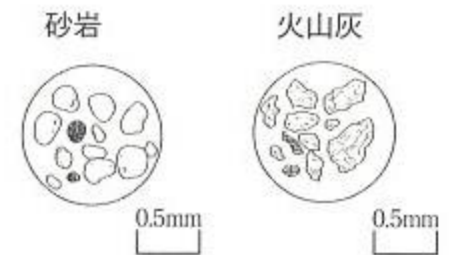
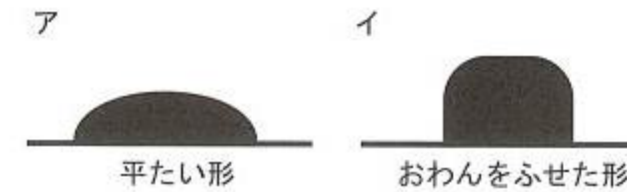


図2



(3) (2)で選んだ火山の形に近いのはどれか。次のア～エのうち、最も適当なものを選び、その記号を書け。

- ア 桜島
- イ 有珠山
- ウ 三原山
- エ 浅間山

(4) 火山灰が堆積してできた岩石を何というか。

(5) 日本にある火山の火山灰は、火山の東側に広がっている傾向がみられる。その理由を書け。

(6) 火山灰から鉱物を取り出すには、火山灰をどのようにすればよいか。次のア～エのうち、最も適当なものを選び、その記号を書け。

- ア 水を加えて蒸留する。
- イ 水を加えてろ過する。
- ウ 乳鉢に入れて細かくくだく。
- エ 蒸発皿に入れて水で洗う。

(7) 次のア～エの中に、D層よりも下の地層で見つかる可能性のある化石がいくつかある。その中で、最も新しい年代のものはどれか。次のア～エのうち、最も適当なものを選び、その記号を書け。

- ア サンヨウチュウ
- イ ナウマンゾウ
- ウ アンモナイト
- エ フズリナ