

2022 年 3 月実施

# 新中学 3 年

# 神奈川全県チャレンジ

理科

## 理 科

### 注 意 事 項

- 1 開始の合図があるまで，この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題は問 8 まであり，1 ページから 14 ページに印刷されています。
- 3 計算は，問題冊子のあいているところを使い，答えは，解答用紙の決められた欄<sup>らん</sup>に，記入またはマークしなさい。
- 4 数字や文字などを記述して解答する場合は，解答欄からはみ出さないように，はっきり書き入れなさい。
- 5 マークシート方式により解答する場合は，その番号の ○ の中を塗りつぶしなさい。
- 6 解答用紙にマス目（例：

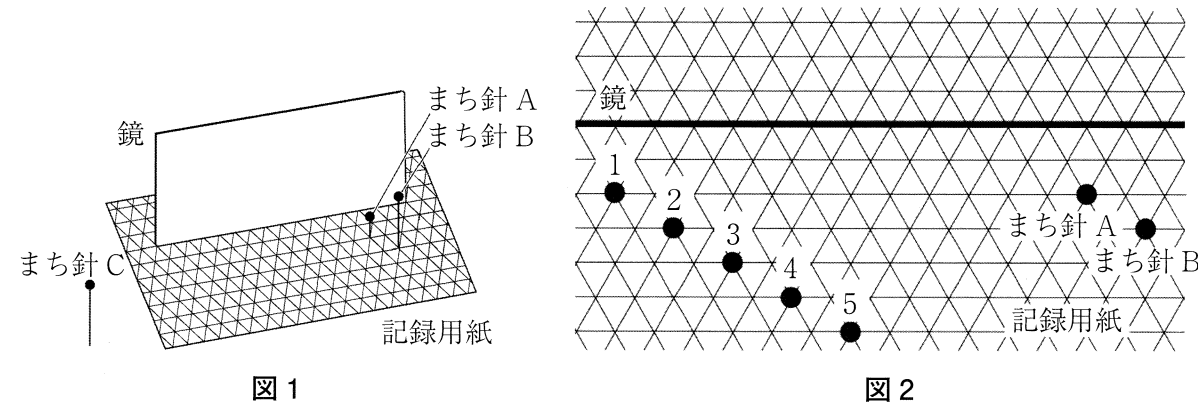
|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

）がある場合は，句読点などもそれぞれ 1 字と数え，必ず 1 マスに 1 字ずつ書きなさい。なお，行の最後のマス目には，文字と句読点などを一緒に置かず，句読点などは次の行の最初のマス目に書き入れなさい。
- 7 終了の合図があったら，すぐに解答をやめなさい。

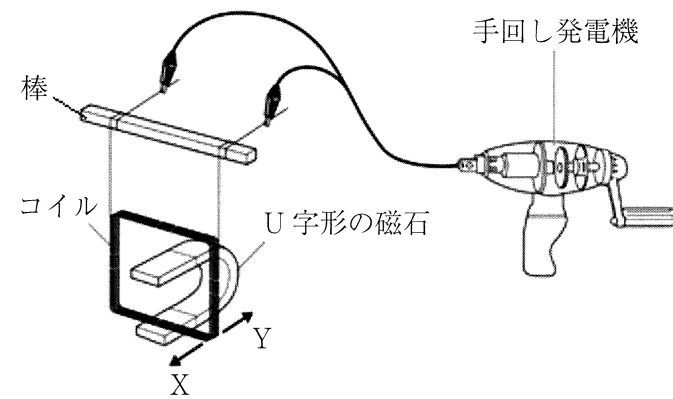
所要時間50分

問1 次の各問いに答えなさい。

- (ア) 同じ大きさのまち針 A ～ C, 鏡, 正三角形がすきまなくかかっている記録用紙を用意し, 図 1 のように, 記録用紙の上に鏡を垂直に立てた。次に, まち針 A の頭の高さが, まち針 B の頭の高さより低くなるように, まち針 A, B を記録用紙に垂直に刺した。この後, 鏡にうつったまち針 A, B とまち針 C が一直線上に並ぶ位置にまち針 C を刺した。図 2 はそのときのような真上から見たものの一部である。まち針 C を刺した位置として最も適するものを図 2 の 1 ～ 5 の中から一つ選び, その番号を答えなさい。



- (イ) 手回し発電機, コイル, U 字形の磁石を用意し, 図のように, コイルの下端を U 字形の磁石の間を通るように置き, コイルの両端を手回し発電機とつないだ。手回し発電機のハンドルを一定の速さで回したところ, コイルは図の X の向きに動いた。この後, ある操作を行い, ハンドルを最初のと看と同じ向きに同じ速さで回したところ, コイルが Y の向きに最初のと看より大きく動いた。このとき行った操作として最も適するものをあとの 1 ～ 6 の中から一つ選び, その番号を答えなさい。



1. 磁石をより磁力の弱いものにかえた。
2. 磁石の極を上下逆にして置いた。
3. コイルの巻き数を多くした。
4. 磁石をより磁力の弱いものにかえ, 極を上下逆にして置いた。
5. 磁石をより磁力の弱いものにかえ, コイルの巻き数を多くした。
6. 磁石の極を上下逆にして置き, コイルの巻き数を多くした。

- (イ) 次の  は, 地震で発生する波とゆれについてまとめたものである。文中の ( あ ), ( い ) に最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び, その番号を答えなさい。

震源から伝わる波には P 波と S 波があり, ( あ )。これらの波が到達すると各地点でゆれを感じる。また, ふつう震源からの距離が長いほど, ( い )。

(あ)の選択肢

1. P 波と S 波では P 波の方が早く発生する
2. P 波と S 波では S 波の方が早く発生する
3. P 波と S 波は同時に発生する

(い)の選択肢

1. 初期微動の始まる時刻が遅くなる
2. 初期微動継続時間が短くなる
3. 主要動の始まる時刻が早くなる

- (ウ) [メモ 2]の地震において, (i) S 波の伝わる速さは何 km/s か。また, 初期微動継続時間が 15 秒である地点で(ii) S 波が到達した時刻はいつか。最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び, その番号を答えなさい。

(i)の選択肢

1. 約 2.8km/s
2. 約 3.3km/s
3. 約 3.8km/s
4. 約 4.2km/s

(ii)の選択肢

1. 午前 7 時 18 分 31 秒
2. 午前 7 時 18 分 40 秒
3. 午前 7 時 18 分 46 秒
4. 午前 7 時 18 分 51 秒

- (エ) 現在では, 震度が大きいと予想される地震が発生した場合, 緊急地震速報が出される。緊急地震速報についての説明として最も適するものを次の 1 ～ 4 の中から一つ選び, その番号を答えなさい。

1. 震源近くの地震計が P 波を感知してから緊急地震速報を出し, どの地点でも緊急地震速報が S 波の到達よりも早く伝わる。
2. 震源近くの地震計が P 波を感知してから緊急地震速報を出し, 場所によっては緊急地震速報が S 波の到達よりも遅く伝わることもある。
3. 震源近くの地震計が S 波を感知してから緊急地震速報を出し, どの地点でも緊急地震速報が S 波の到達よりも早く伝わる。
4. 震源近くの地震計が S 波を感知してから緊急地震速報を出し, 場所によっては緊急地震速報が S 波の到達よりも遅く伝わることもある。

(問題は, これで終わりです。)

問8 Kさんは、地震の起こり方について調べて、次のような〔メモ1〕をつくった。また、ある地震の記録を調べて、〔メモ2〕をつくった。これらの〔メモ〕について、あとの各問いに答えなさい。ただし、〔メモ2〕の地震の震源は地下のごく浅い場所で、発生したP波、S波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

〔メモ1〕 地球の表面は、プレートとよばれる厚さ約100kmの板状の岩石におおわれている。日本列島周辺には図1のように、主に4枚のプレートが存在し、それぞれがゆっくりと移動しているため、プレートとプレートの境目の周辺にはさまざまな力がはたらく。その力が加わり続けると、地下の岩石は変形し、やがて岩石が破壊され、割れてずれが生じる。このとき、大きな地震が発生すると考えられている。

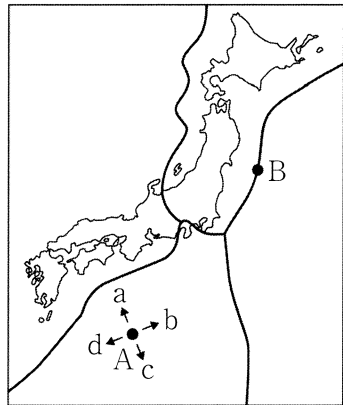


図1

〔メモ2〕 午前7時18分16秒に地震が発生した。

図2はこの地震におけるP波とS波が届くまでの時間と震源からの距離の関係を表したグラフである。また、この地震では緊急地震速報が出された。

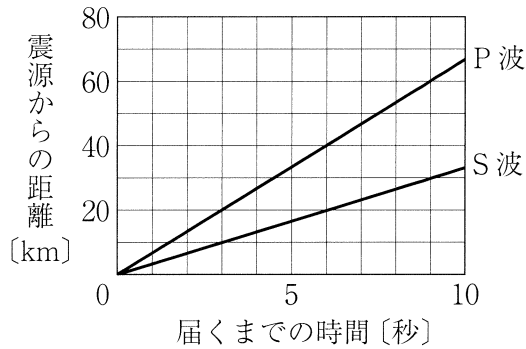
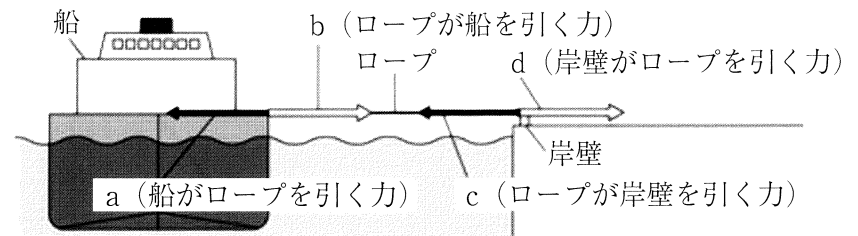


図2

(ア) 図1のAは海のプレート上にあり、この海のプレートの移動する向きと同じ向きに移動している。また、Bは陸のプレートと海のプレートの境目にある。Aの移動する向きとプレートの境目Bのようすの組み合わせとして最も適するものを次の1～8の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

|   | Aの移動する向き | プレートの境目Bのようす            |
|---|----------|-------------------------|
| 1 | a        | 陸のプレートが海のプレートの下に沈み込んでいる |
| 2 | b        | 陸のプレートが海のプレートの下に沈み込んでいる |
| 3 | c        | 陸のプレートが海のプレートの下に沈み込んでいる |
| 4 | d        | 陸のプレートが海のプレートの下に沈み込んでいる |
| 5 | a        | 海のプレートが陸のプレートの下に沈み込んでいる |
| 6 | b        | 海のプレートが陸のプレートの下に沈み込んでいる |
| 7 | c        | 海のプレートが陸のプレートの下に沈み込んでいる |
| 8 | d        | 海のプレートが陸のプレートの下に沈み込んでいる |

(ウ) 船と岸壁をまっすぐに張ったロープで結んだ状態で、船は静止している。図は、そのときのようすを船の正面から見た模式図であり、a～dの矢印は、船、ロープ、岸壁にはたらく力をそれぞれ表したものである。このときの力の関係と船の動きについての説明として最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、ロープの質量は考えないものとする。また、ロープは伸び縮みしないものとする



1. aとdがつり合っているとき、船は岸壁に近づく。
2. aとdがつり合っているとき、船はロープを張ったまま静止する。
3. bとcがつり合っているとき、船は岸壁に近づく。
4. bとcがつり合っているとき、船はロープを張ったまま静止する。

問2 次の各問いに答えなさい。

(ア) 体積と質量の異なる金属球A～Eがある。図1のように、水の入ったメスシリンダーに金属球Aを静かに入れて体積を測定したところ4.0cm<sup>3</sup>であり、金属球Aの質量を電子てんびんで測定したところ35.8gだった。さらに、金属球B～Eについても同様に体積と質量を測定し、その結果を図2に示した。金属球Aと同じ種類の金属からできていると考えられるものとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、測定は一定の温度の室内で行ったものとする。

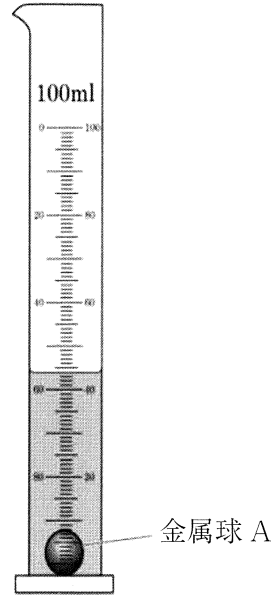


図1

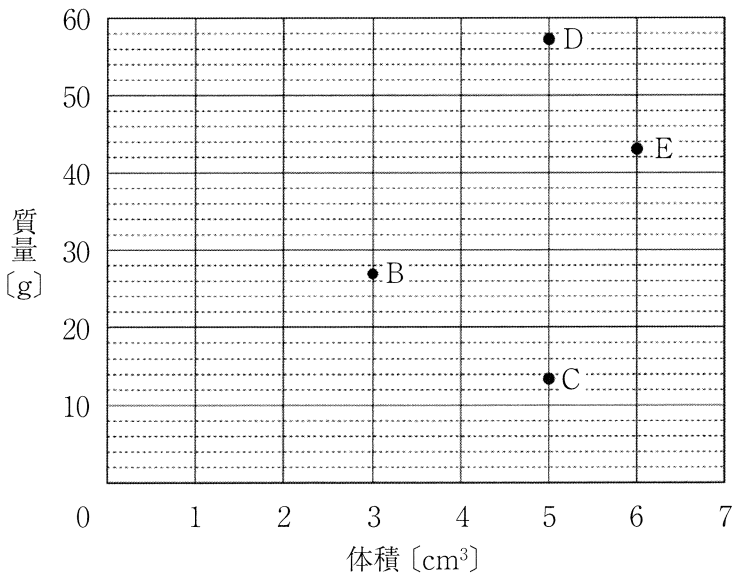


図2

1. 金属球B
2. 金属球C
3. 金属球D
4. 金属球E

(イ) 図1のように、鉄粉と活性炭を混ぜたものをビーカーに入れ、食塩水を加えた後、ガラス棒でよくかき混ぜてから、温度計を使って1分ごとに温度を測定し、その結果を図2に示した。このような温度変化が起きた理由として最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、測定は一定の温度の室内で行ったものとする。

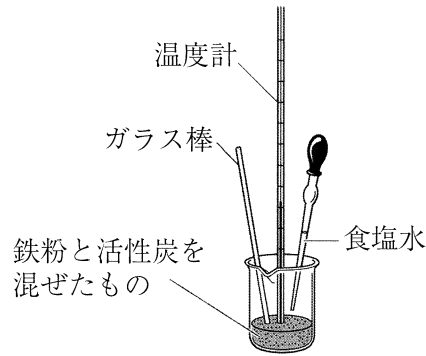


図1

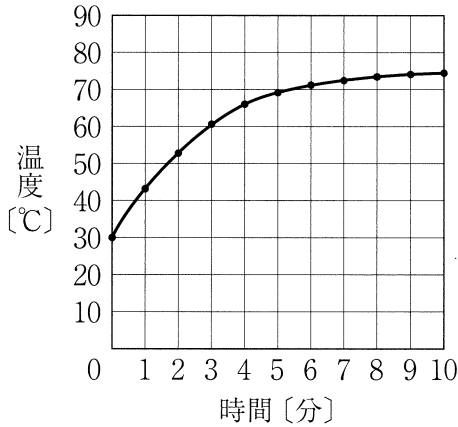
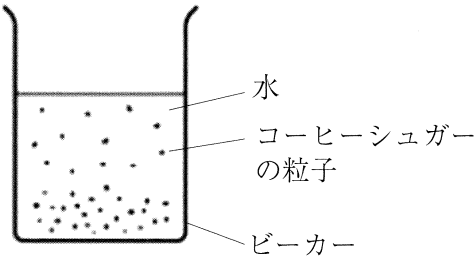


図2

- 鉄が分解して、周囲に熱が放出されたため。
- 鉄が分解して、周囲から熱が吸収されたため。
- 鉄が酸化して、周囲に熱が放出されたため。
- 鉄が酸化して、周囲から熱が吸収されたため。

(ウ) コーヒーシュガー（色のついた砂糖）を水の入ったビーカーに入れ、かき混ぜずに放置したところ、コーヒーシュガーは水に溶け始め、数十分後にはコーヒーシュガーの固体が見えなくなったが、液の下の方の色が上の方より濃かった。右の図はそのときのコーヒーシュガーの粒子のようすを模式的に表したものである。この後、透明な液になったときのコーヒーシュガーの粒子のようすについての説明として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



- 粒子が液の下の方に集まる。
- 粒子が液の上の方に集まる。
- 粒子が液の真ん中周辺に集まる。
- 粒子が液の中全体に均一に広がる。

(イ) 次の□は、〔実験1〕についてまとめたものである。文中の( X )、( Y )に最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。

ふ入りの葉を一晩光の当たらない場所に置いたのは、( X )である。また、Aの部分では光合成によってデンプンができ、B～Dの部分は光合成の条件がそろわず、デンプンができなかったと考えられる。これより、AとCの部分の結果を比べると、光合成には( Y )が必要であることが確認できる。

Xの選択肢

- 葉の細胞で呼吸ができないようにするため
- 葉の中のデンプンをなくすため
- 葉の中の水分をなくすため
- 葉の葉緑体のはたらきを弱めるため

Yの選択肢

- 葉緑体
- 光
- 酸素
- 水

(ウ) 〔実験2〕の結果から試験管①内の気体について確認できることとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- 酸素が増加した。
- 酸素が減少した。
- 二酸化炭素が増加した。
- 二酸化炭素が減少した。

(エ) Kさんは、〔実験2〕における試験管①内の気体の変化が植物のはたらきによるものであることを示すために、試験管③を用意し、〔実験2〕と同様に十分な光を当て、石灰水の変化を調べることにした。(i)用意する試験管③はどのようなものか。また、(ii)試験管③においてどのような結果が得られればよいか。最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。

(i)の選択肢

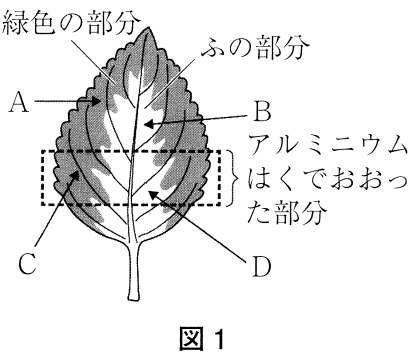
- タンポポの葉を入れてゴム栓をしたもの
- タンポポの葉を入れてゴム栓をし、アルミニウムはくを巻いたもの
- 息だけを吹き込んでゴム栓をしたもの
- 息だけを吹き込んでゴム栓をし、アルミニウムはくを巻いたもの

(ii)の選択肢

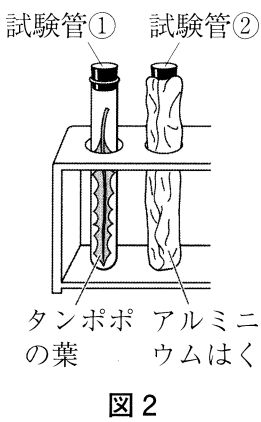
- 石灰水が変化しない。
- 石灰水が白くにごる。

問7 Kさんは、植物の光合成について調べるために、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。

〔実験1〕 ふ入りの葉(白い部分のある葉)を一晩光の当たらない場所に置き、翌日、図1のように葉の一部をアルミニウムはくでおおってから、十分に光を当てた。この葉をつみとり、やわらかくなるまで熱湯にひたした。その後、あたためたエタノールの中に葉を入れて、水洗いした後うすめたヨウ素液にひたした。ヨウ素液によって青紫色を示したのは、図1のA～Dのうち、Aの部分だけだった。



〔実験2〕 図2のように、同じ大きさのタンポポの葉が入った試験管①、②に息を吹き込みゴム栓をし、試験管②にはアルミニウムはくを巻いた。次に、試験管①、②に十分な光を当てた後、少量の石灰水を入れて再びゴム栓をし、よく振り石灰水の変化を調べた。表はそのときの結果をまとめたものである。



表

| 試験管    | ①       | ②      |
|--------|---------|--------|
| 石灰水の変化 | 変化しなかった | 白くにごった |

- (ア) 〔実験1〕において、あたためたエタノールの中に葉を入れた理由として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。
1. 葉の緑色を抜くため。
  2. 葉の温度をゆっくり下げするため。
  3. ヨウ素液が葉の細胞にいきわたりやすくするため。
  4. ヨウ素液による色をうすくするため。

問3 次の各問いに答えなさい。

(ア) 図1、図2、図3は、双眼実体顕微鏡、顕微鏡、ルーペを表している。それぞれの道具の使い方やものの見え方についての説明として最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

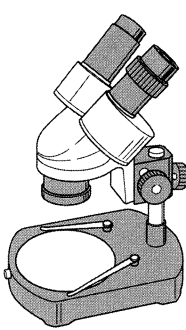


図1

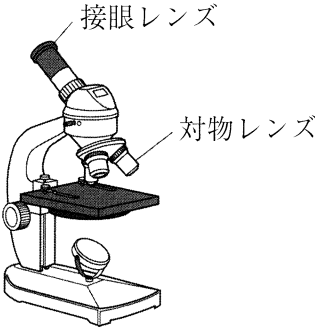


図2

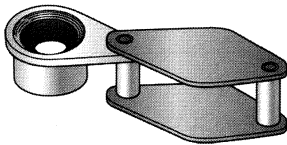


図3

1. 図1～図3の道具の中で、観察するものを最も大きく拡大できるのは図1の道具である。
  2. 図1の道具は観察するものを立体的に見ることができる。
  3. 図2の道具を使い始めるときは、接眼レンズより対物レンズを先に取りつける。
  4. 図3の道具は目から離して持つ。
- (イ) 表のA～Eは、セキツイ動物のホニユウ類、鳥類、ハチュウ類、両生類、魚類の5つのなかまの特徴を調べてまとめたものである。また、は、この表について説明したものである。文中の( あ )、( い )にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

|   | 呼吸のしかた    | 子のうまれ方     |
|---|-----------|------------|
| A | 一生肺で呼吸する  | 殻のある卵をうむ   |
| B | 一生肺で呼吸する  | 親と似た姿の子をうむ |
| C | 一生えらで呼吸する | 殻のない卵をうむ   |
| D | 一生肺で呼吸する  | 殻のある卵をうむ   |
| E | ( X )     | 殻のない卵をうむ   |

Eのなかまの呼吸のしかたXには、( あ )という特徴が入る。また、AとDのなかまは( い )という特徴の有無によって区別できる。

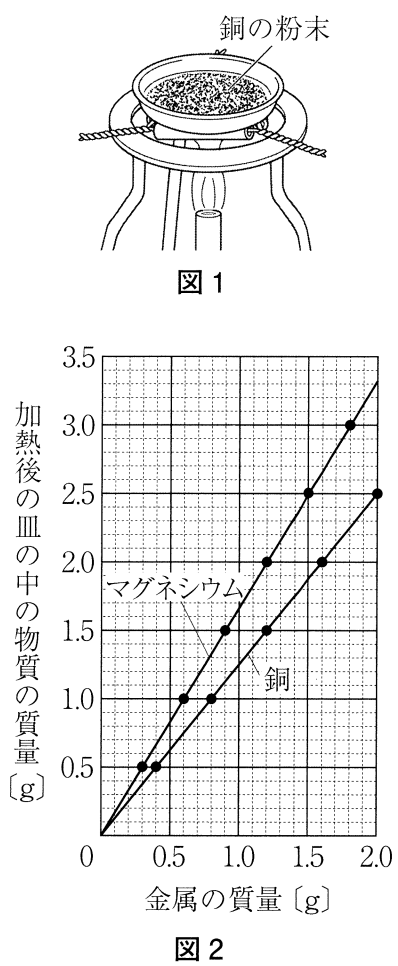
1. あ：子はえら、親は肺と皮ふで呼吸する      い：体表が羽毛でおおわれている
2. あ：子はえら、親は肺と皮ふで呼吸する      い：卵を陸上でうむ
3. あ：子はえら、親は肺と皮ふで呼吸する      い：内骨格をもつ
4. あ：子は肺と皮ふ、親はえらで呼吸する      い：体表が羽毛でおおわれている
5. あ：子は肺と皮ふ、親はえらで呼吸する      い：卵を陸上でうむ
6. あ：子は肺と皮ふ、親はえらで呼吸する      い：内骨格をもつ



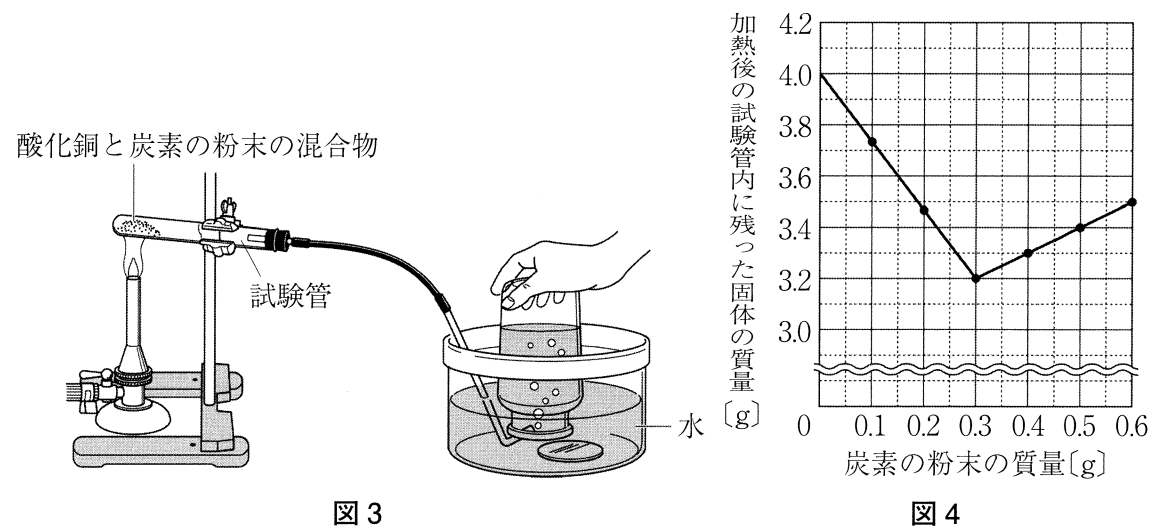


問6 Kさんは、銅とマグネシウムについて調べるために、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。

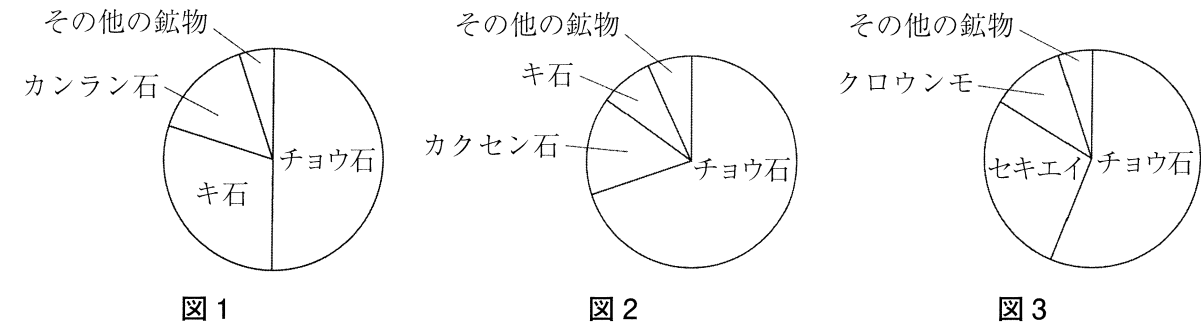
〔実験1〕 図1のように、0.4gの銅の粉末をステンレス皿全体に広げ、かき混ぜながら、しばらくガスバーナーで加熱し、よく冷やしてから、皿の中の物質の質量を測定した。この操作を、皿の中の物質の質量が変化しなくなるまで繰り返し、できた酸化銅の質量を測定した。その後、銅の粉末の質量を0.8g、1.2g、1.6g、2.0gに変えて、同様の操作を行い、できた酸化銅の質量を測定した。次に、0.3g、0.6g、0.9g、1.2g、1.5g、1.8gのマグネシウムの粉末についても同様の操作を行い、できた酸化マグネシウムの質量を測定した。図2は、これらの結果をグラフに表したものである。



〔実験2〕 図3のように、酸化銅4.0gに炭素の粉末0.1gを加えた混合物を、乾いた試験管に入れて加熱したところ、気体が発生した。気体が発生しなくなったら加熱をやめ、試験管が冷えた後、試験管内に残った固体の質量を測定した。さらに、酸化銅の質量を変えずに、炭素の粉末の質量を0.2g、0.3g、0.4g、0.5g、0.6gに変えて同様の操作を行い、試験管内に残った固体の質量を測定した。図4は、これらの結果をグラフに表したものである。

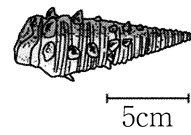


(イ) 図1、図2、図3は火山岩である流紋岩、安山岩、玄武岩のいずれかについてふくまれている鉱物の割合を円グラフで表したものである。安山岩の鉱物の割合を表している図と、図3とほぼ同じ鉱物の割合である深成岩の名称の組み合わせとして最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



|   | 安山岩の鉱物の割合 | 図3とほぼ同じ鉱物の割合である深成岩 |
|---|-----------|--------------------|
| 1 | 図1        | 花こう岩               |
| 2 | 図2        | 花こう岩               |
| 3 | 図3        | 花こう岩               |
| 4 | 図1        | はんれい岩              |
| 5 | 図2        | はんれい岩              |
| 6 | 図3        | はんれい岩              |

(ウ) 図は、ビカリアの化石のスケッチである。次の□はこの化石についてまとめたものである。文中の( X ), ( Y )にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



ビカリアの化石は、その化石が見つかった地層が堆積したときの年代(地質年代)を知るのに役立つ。このような化石を( X )という。ビカリアの化石の年代は( Y )で、同じ年代を示す化石にはナウマンゾウなどがある。

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. X：示相化石 Y：古生代 | 2. X：示相化石 Y：中生代 |
| 3. X：示相化石 Y：新生代 | 4. X：示準化石 Y：古生代 |
| 5. X：示準化石 Y：中生代 | 6. X：示準化石 Y：新生代 |

問5 Kさんは、回路を流れる電流について調べるために、電熱線a～cを用いて次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。ただし、電流計や電圧計を正しく接続した場合には、それらの器具の接続による電流や電圧の値の変化は考えないものとする。また、導線の電気抵抗の大きさは考えないものとし、回路に電流を流しているときは電熱線の電気抵抗の大きさは変化しないものとする。

〔実験1〕 図1のように、電源装置、スイッチ、電流計、電圧計、電熱線aを用いて回路をつくり、スイッチを入れて、電圧計が3Vを示すように電源装置を調節したところ、500mAの－端子につないだ電流計の針の位置が図2のようになった。

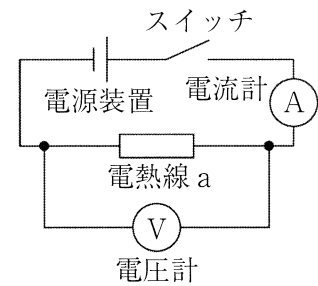


図1

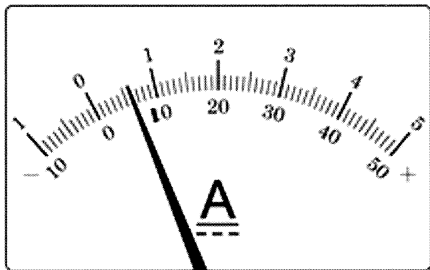


図2

〔実験2〕 図3のように、電熱線aと電熱線bを用いて回路をつくり、スイッチを入れて、電圧計が3Vを示すように電源装置を調節し電流を流したところ、電流計の値は180mAであった。

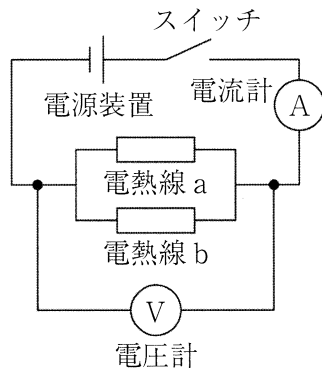


図3

〔実験3〕 図4のように、電熱線aと電熱線cを用いて回路をつくり、スイッチを入れて、電圧計が3Vを示すように電源装置を調節し電流を流したところ、電流計の値は50mAであった。

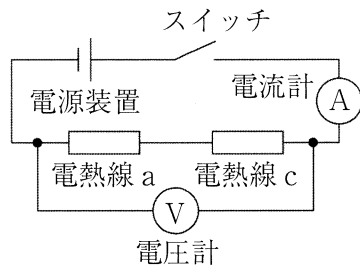


図4

ア) 図1、図3、図4の回路全体の電気抵抗の大きさをそれぞれP、Q、Rとするとき、P～Rの関係を、不等号(<)で示したものとして最も適するものを次の1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

1.  $P < Q < R$ 
2.  $P < R < Q$ 
3.  $Q < P < R$
4.  $Q < R < P$ 
5.  $R < P < Q$ 
6.  $R < Q < P$

イ) 次の□は〔実験2〕における電流と抵抗についてまとめたものである。文中の( X )に最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。また、( Y )に適する値を書きなさい。

図3では、電熱線a、bのそれぞれにかかる電圧の大きさは電源の電圧の大きさと等しく、電流計に流れる電流の大きさは( X )と等しい。これより、電熱線bの電気抵抗の大きさは( Y )Ωであることがわかる。

- 電熱線aと電熱線bに流れる電流の和
- 電熱線aと電熱線bに流れる電流の差
- 電熱線aと電熱線bに流れる電流の逆数の和
- 電熱線aと電熱線bに流れる電流の逆数の差

ウ) 〔実験3〕で用いた電熱線cの電気抵抗の大きさについての説明として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- 電熱線aの電気抵抗より大きく、電熱線bの電気抵抗より小さい。
- 電熱線aの電気抵抗より小さく、電熱線bの電気抵抗より大きい。
- 電熱線aと電熱線bのどちらよりも電気抵抗が大きい。
- 電熱線aと電熱線bのどちらよりも電気抵抗が小さい。

エ) 次の□は〔実験2〕、〔実験3〕についてのKさんと先生の会話である。文中の( あ )、( い )に最も適するものをあとの1～4の中からそれぞれ一つずつ選び、その番号を答えなさい。

先生「それぞれの実験において、各電熱線が消費した電力の大小関係を考えてみましょう。」

Kさん「はい。電力が大きい電熱線は、図3の回路では流れる電流の大きい方であり、図4の回路ではかかる電圧の大きい方です。」

先生「そうですね。また、電力は電圧と電流の積で求められました。それでは、各回路における電流と電圧の関係から考えると、電力が最大の電熱線と最小の電熱線はそれぞれどれになりますか。」

Kさん「はい。電力が最大なのは( あ )で、最小なのは( い )だと思います。」

先生「そのとおりです。」

1. 図3の電熱線a
2. 図3の電熱線b
3. 図4の電熱線a
4. 図4の電熱線c