





- 1 もとの長さが10 cmの2種類のばねA、Bと太さが一様な長さ15 cmの棒Cを用意しました。図1は、ばねA、Bにつるしたおもりの重さと、ばねの伸びの関係を表しています。ただし、ばねの重さは無視できるものとします。答えは、小数第3位以下があるときは、四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

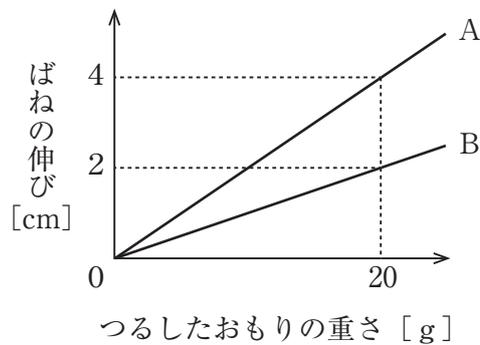


図1

- (1) 図2のようにばねA、Bをつないで60 gのおもりをつるしたとき、2本のばねの長さを足すと何cmになりますか。

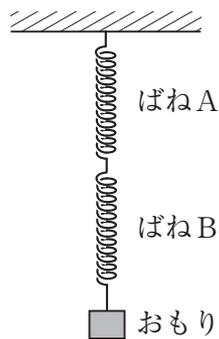


図2

- (2) 図3のように30 gのおもりを2つ用意し、ばねA、おもり、ばねB、おもりの順につないだとき、2本のばねの長さを足すと何cmになりますか。

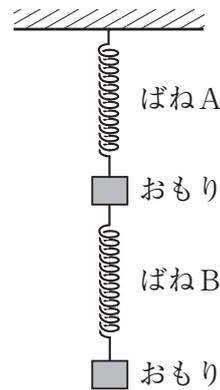


図3

- (3) 図4のようにばねA、Bに棒Cをつるしました。そこに120 gのおもりをつるして棒Cが水平になるようにしました。おもりを棒Cの端Xから何cmの位置につるせばよいですか。また、そのときのばねの長さは何cmになりますか。ただし、棒Cの重さは無視できるものとします。

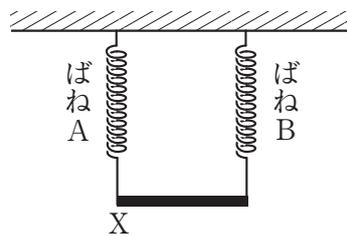


図4

- (4) (3)で用いた棒Cの重さが60 gであるとすると、(3)で得られた位置に120 gのおもりをつるしたとき、ばねA、Bはそれぞれ何cmになりますか。ただし、棒Cが傾いてもばねの伸びには影響を与えないものとします。

- (5) 図5のようにばねAを2つとばねBを1つ用意し、棒Cをつるしました。100 gのおもりを棒Cのある位置につないだとき、すべてのばねが5 cm伸びて棒Cが水平になりました。おもりを棒Cの端Xから何cmの位置につるせばよいですか。ただし、棒Cの重さは無視できるものとします。

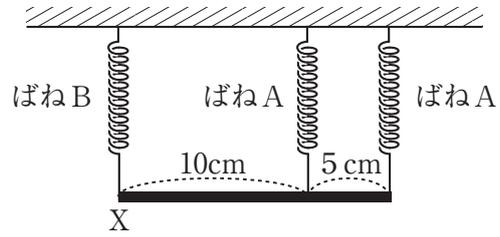


図5

2

園子さんは、理科の授業で「フルーツ電池」を作りました。半分に切ったレモンの断面に銅板と亜鉛板を差しこむと、つないだモーターが回り始めました。

電池のしくみを調べてみると、電池は+極、-極の両方で反応が起こり、電気が流れることがわかりました。

なお、答えは、小数第4位以下があるときは四捨五入して小数第3位まで求めなさい。

【実験1】 フルーツ電池にモーターをつなぎ、30分おきに銅板と亜鉛板を取り出して水で洗い、よく乾かしてから重さを量りました。その結果を表1にまとめました。ただし、実験中は一定の電流が流れるものとします。

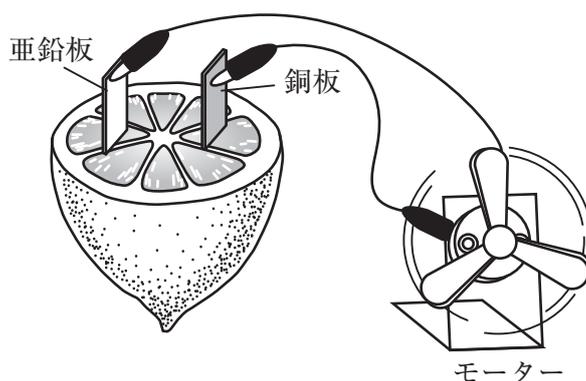
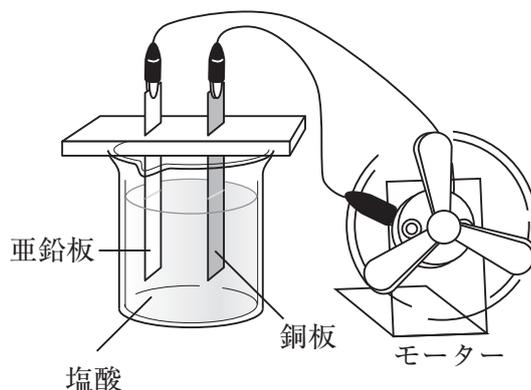


表1

経過時間 [分]	0	30	60	90
銅板の重さ [g]	7.647	7.647	7.647	7.647
亜鉛板の重さ [g]	8.921	8.918	8.915	8.912

表1より、電池は+極、-極の両方で反応が起こるにもかかわらず、銅板の重さは変化しませんでした。これを不思議に思った園子さんは、【実験2】、【実験3】を行いました。

【実験2】 300cm<sup>3</sup>の塩酸に銅板と亜鉛板を浸した電池をつくり、モーターをつないで様子を観察しました。すると、銅板から気体が発生していることがわかりました。この気体は、塩酸に鉄を入れた時に発生する気体と同じものでした。



【実験3】 十分な量の塩酸に銅板と亜鉛板を浸した電池にモーターをつなぎ、30分おきに銅板と亜鉛板の重さの変化を調べました。また、30分おきに塩酸を5cm<sup>3</sup>ずつ取り出し、ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液で中和しました。その結果は表2のようになりました。ただし、実験中は一定の電流が流れるものとし、銅板から発生する気体は銅板の表面に付着しないものとします。

表2

経過時間 [分]	0	30	60	90
銅板の重さ [g]	25.725	25.725	25.725	25.725
亜鉛板の重さ [g]	27.186	27.065	26.944	26.823
塩酸を中和するのに必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積 [cm <sup>3</sup> ]	10	8.76	7.52	6.28

(1) 銅と亜鉛について、それぞれを塩酸に入れたときの反応として正しいものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 亜鉛は溶けるが、銅は溶けない。
- イ. 銅は溶けるが、亜鉛は溶けない。
- ウ. 銅、亜鉛ともに溶ける。
- エ. 銅、亜鉛ともに溶けない。

(2) 【実験1】より、実験開始120分後には、亜鉛板の重さは何gになりますか。

(3) 【実験2】より、塩酸を用いた電池の銅板から発生した気体について、次の問いに答えなさい。

① この気体の名前を答えなさい。

② この気体の性質として正しいものを次よりすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 鼻を刺すような臭いがある。
- イ. 空気中で火をつけると燃える。
- ウ. 水に溶けやすい。
- エ. 空気より軽い。

③ この気体と同じ気体が発生するものを次よりすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 塩酸に石灰石を入れる。
- イ. 過酸化水素水に二酸化マンガンを入れる。
- ウ. 水酸化ナトリウム水溶液にアルミニウムを入れる。
- エ. 塩酸にアルミニウムを入れる。

(4) 塩酸、水酸化ナトリウム水溶液と、その2つがちょうど中和した水溶液について、これらの3種類の水溶液が、電気を通すかどうか調べた結果として、正しいものを次より1つ選び、記号で答えなさい。

	塩酸	水酸化ナトリウム水溶液	中和した水溶液
ア	通す	通す	通す
イ	通す	通す	通さない
ウ	通す	通さない	通す
エ	通す	通さない	通さない
オ	通さない	通す	通す
カ	通さない	通す	通さない
キ	通さない	通さない	通す
ク	通さない	通さない	通さない

- (5) 【実験3】より、実験開始60分後の塩酸の濃度は、反応開始前と比べて何倍になっているか、求めなさい。ただし、亜鉛板が反応してできる物質は、中和に影響を与えないものとします。
- (6) 【実験2】と【実験3】より、フルーツ電池で、銅板の重さが変化しない理由を、「反応」という言葉を用いて説明しなさい。

**3** インゲンマメの種子の発芽に必要な条件を調べるために、次のような実験を行いました。

【実験1】 室温を25℃にした部屋で、種子を乾いた脱脂綿かわ だっしめんの上において様子を観察した。

【実験2】 室温を25℃にした部屋で、種子を肥料ふくの含まれている水に半分ひたっている状態にして様子を観察した。

【実験3】 室温を25℃にした部屋で、種子を肥料の含まれていない水に半分ひたっている状態にして様子を観察した。

【実験4】 室温を25℃にした部屋で、肥料の含まれていない水に種子全体がひたっている状態にして様子を観察した。

【実験5】 室温を0℃にした部屋で、種子を肥料の含まれていない水に半分ひたっている状態にして様子を観察した。

なお、どの実験も光は十分に当てました。また、どの実験でも、光によって温度は上がらないものとします。

【結果】 実験2と3では発芽が確認できた。そのほかの実験では発芽は観察できなかった。

(1) 図1はインゲンマメの種子を開いた時の模式図です。発芽の際、種皮を破ってはじめて出てくる部分を図より1つ選び、記号で答えなさい。

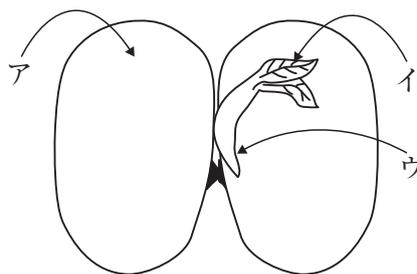


図1

- (2) 実験の前に、インゲンマメの種子の発芽に必要なと思われる条件として次の①～③の3つをあげました。実験の結果より、それぞれの条件が発芽に必要なか、必要ではないかを判断しなさい。必要である場合は○を、必要でない場合は×を解答らんに入力しなさい。また、その判断のために【実験3】と比べる必要のある実験を1つ選び、実験番号を答えなさい。

① 水                      ② 適当な温度                      ③ 空気

- (3) インゲンマメの種子の発芽に光が必要であるかを調べるためには、どのような実験を追加すればよいか。次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 室温を25℃にした部屋で、種子を乾いた脱脂綿の上において、その上に光を通さない箱をかぶせる実験

イ. 室温を25℃にした部屋で、種子を肥料の含まれていない水に半分ひたっている状態にし、その上に光を通さない箱をかぶせる実験

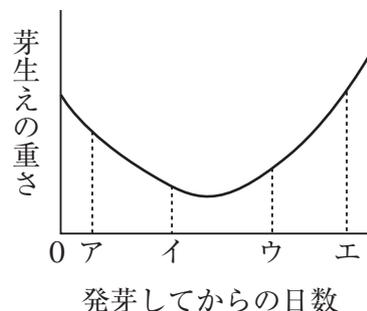
ウ. 室温を25℃にした部屋で、肥料の含まれている水に種子全体がひたっている状態にし、その上に光を通さない箱をかぶせる実験

エ. 室温を0℃にした部屋で、種子を乾いた脱脂綿の上において、その上に光を通さない箱をかぶせる実験

オ. 室温を0℃にした部屋で、種子を肥料の含まれていない水に半分ひたっている状態にし、その上に光を通さない箱をかぶせる実験

- (4) (3)の実験を行った結果、光がなくてもインゲンマメの種子が発芽することがわかりました。この理由を、「養分」という用語を用いて説明しなさい。

- (5) 次の図はインゲンマメの種子が発芽した後の、芽生えの重さ（発芽した種子を乾燥させたものの重さ）を調べた結果です。光合成が始まったと考えられるのは、種子をまいてからどれ位経った頃か。図より1つ選び、記号で答えなさい。



- (6) インゲンマメ・トウモロコシ・アサガオ・ヘチマ・イネの子葉の数をすべて足すといくつになりますか。

4

日本列島は火山活動が活発で、地震も多く起こっています。

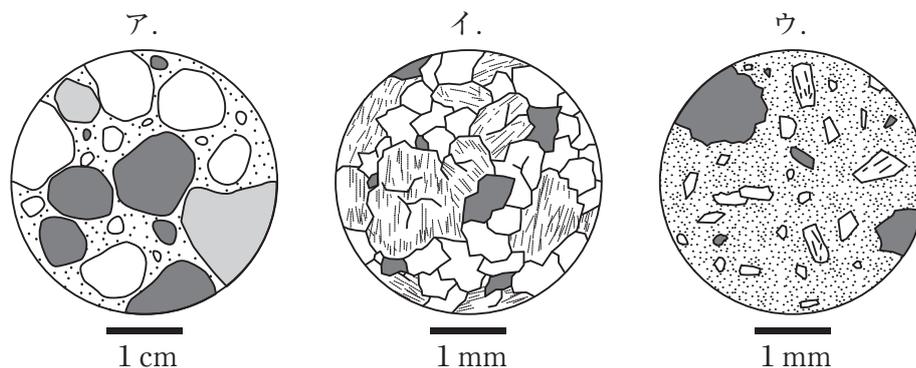
- (1) 火山の地下にあるマグマは、そのねばりけと冷え方により、異なる岩石になります。ねばりけの弱いマグマが、地下深くでゆっくり冷えて固まった岩石を、次より1つ選び、記号で答えなさい。

ア. リュウモン岩      イ. ゲンプ岩      ウ. カコウ岩  
エ. ハンレイ岩      オ. ギョウカイ岩

- (2) 火成岩は、無色の鉱物と黒っぽい鉱物からできています。ねばりけの強いマグマが固まってできた岩石と比べて、ねばりけの弱いマグマが固まってできた岩石では、無色の鉱物と黒っぽい鉱物のどちらの割合が増えますか。無色の鉱物をア、黒っぽい鉱物をイとして、記号で答えなさい。

- (3) 地表に噴出したマグマが、火口近くで固まった岩石を何といいますか。

- (4) (3)の岩石を顕微鏡で観察したときの図を、次より1つ選び、記号で答えなさい。



- (5) 大地に大きな力がはたらいたときに生じる大地のずれを、何といいますか。

- (6) 震源で放出されるエネルギーの大きさを表す単位は何ですか。

- (7) 次の文中の空らんには当てはまる語句、数値を答えなさい。

地震において、最初に起こる小さなゆれを初期微動、遅れてくる大きなゆれを主要動と言います。初期微動が到達してから主要動が始まるまでの時間を、初期微動継続時間と言います。一般に、初期微動継続時間は震源からの  に比例します。初期微動を起こす波の伝わる速さを毎秒 6 km、主要動を起こす波の伝わる速さを毎秒 3.5 km とすると、震源からの距離が 42 km の地点での初期微動継続時間は  秒になります。







