

1 宇宙について、次の(1), (2)に答えなさい。

図 1

(1) 地球を含む太陽系は、恒星が数千億個集まり、図1のようなくずを卷いた円盤状（レンズ状）の集団に属している。太陽系が属するこの集団を何というか。書きなさい。

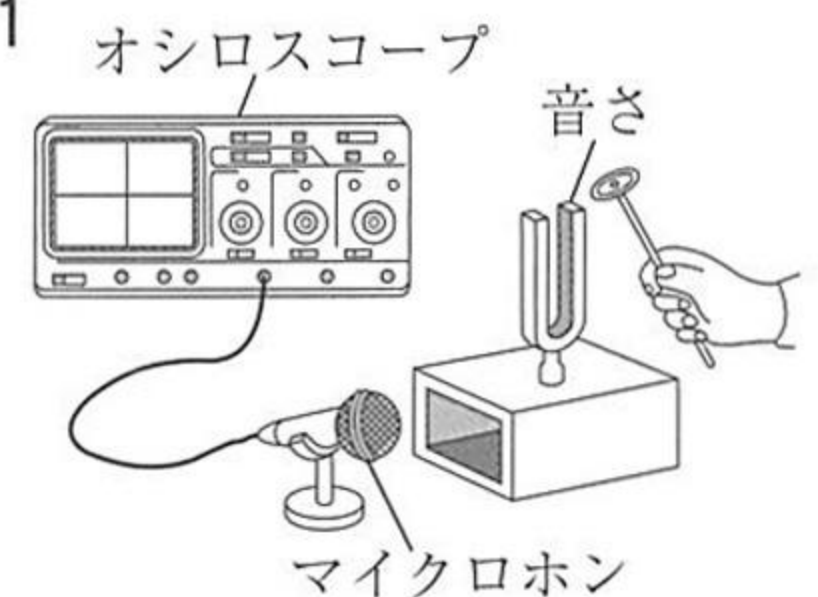
著作権者への配慮から、  
現時点での掲載を差し控えております。

(2) 太陽系には、数多くの天体が存在しており、近年、日本の探査機「はやぶさ」が探査したことで知られている小惑星「イトカワ」もその1つである。「イトカワ」のような小惑星の特徴について述べた文として、最も適切なものを次の1～4から選び、記号で答えなさい。

- 1 細長い円軌道で太陽のまわりを公転し、太陽に近づくと尾を見せる。
- 2 主に火星と木星の間の軌道で太陽のまわりを公転し、岩石質で不規則な形をしている。
- 3 地球のまわりを公転し、表面には多数のクレーターがある。
- 4 海王星の外側の軌道で太陽のまわりを公転し、氷でおおわれている。

2 図1のように、音を鳴らしたときの音の振動のようすを、マイクロホンをつないだオシロスコープを使って観察した。次の(1), (2)に答えなさい。

図 1

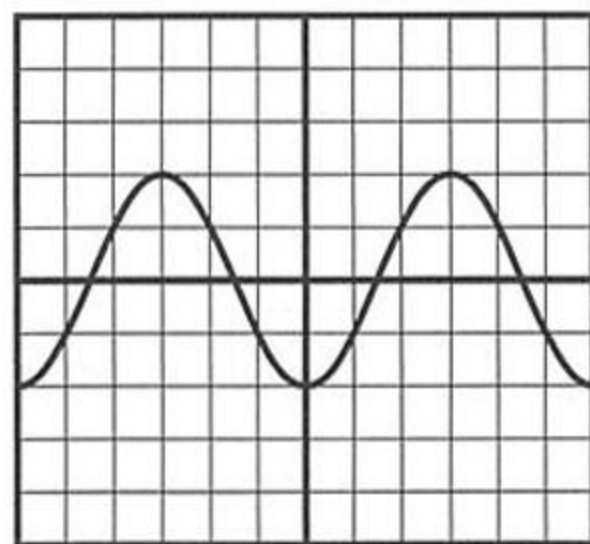


(1) 音を鳴らすとマイクロホンに音の振動が伝わり、オシロスコープの画面に波形が表示された。音の振動をマイクロホンに伝えたものは何か。書きなさい。

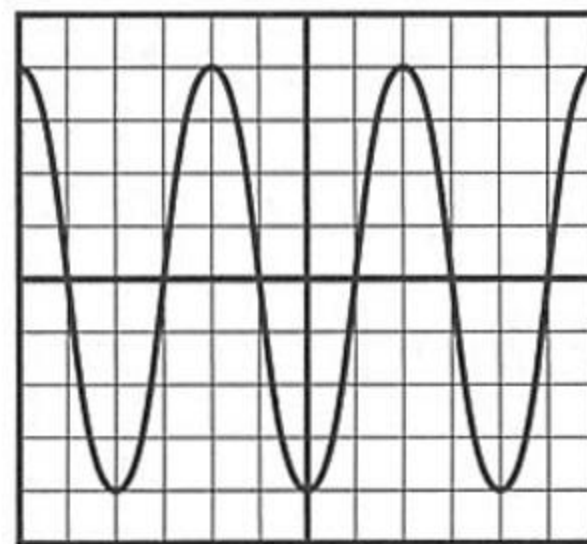
(2) 図2は、6つの音さA～Fを用意し、それぞれ鳴らしたときのオシロスコープの画面に表示された波形である。画面の縦軸方向は振動の振れ幅を、横軸方向は時間を表しており、それぞれの画面の1目盛りの大きさはすべて等しい。音さA～Fのうち、同じ高さの音を出すものを2つ選び、A～Fの記号で答えなさい。

図 2

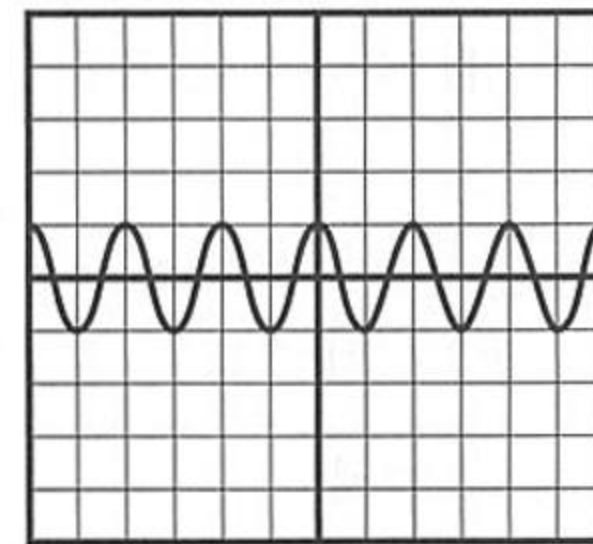
音さ A



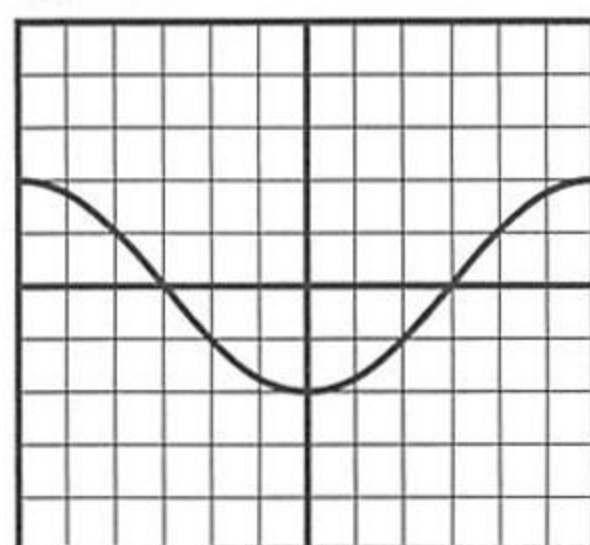
音さ B



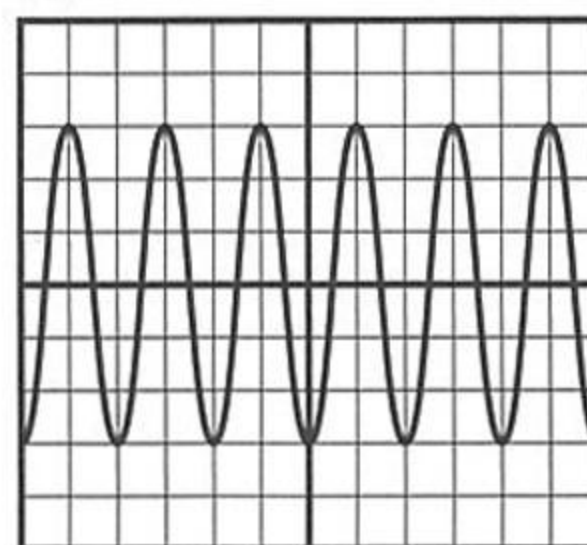
音さ C



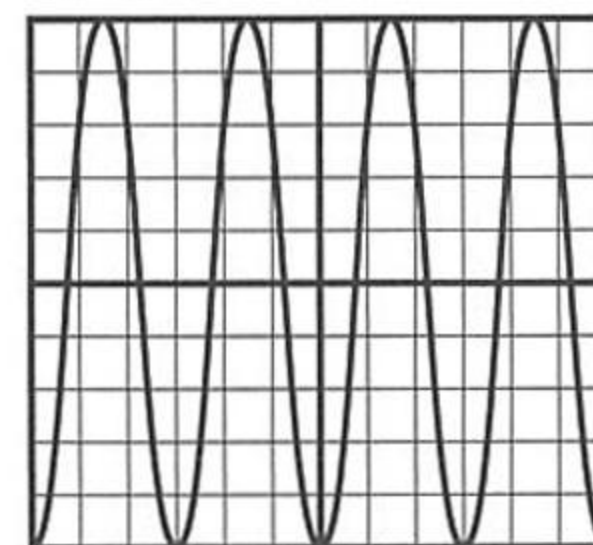
音さ D



音さ E



音さ F

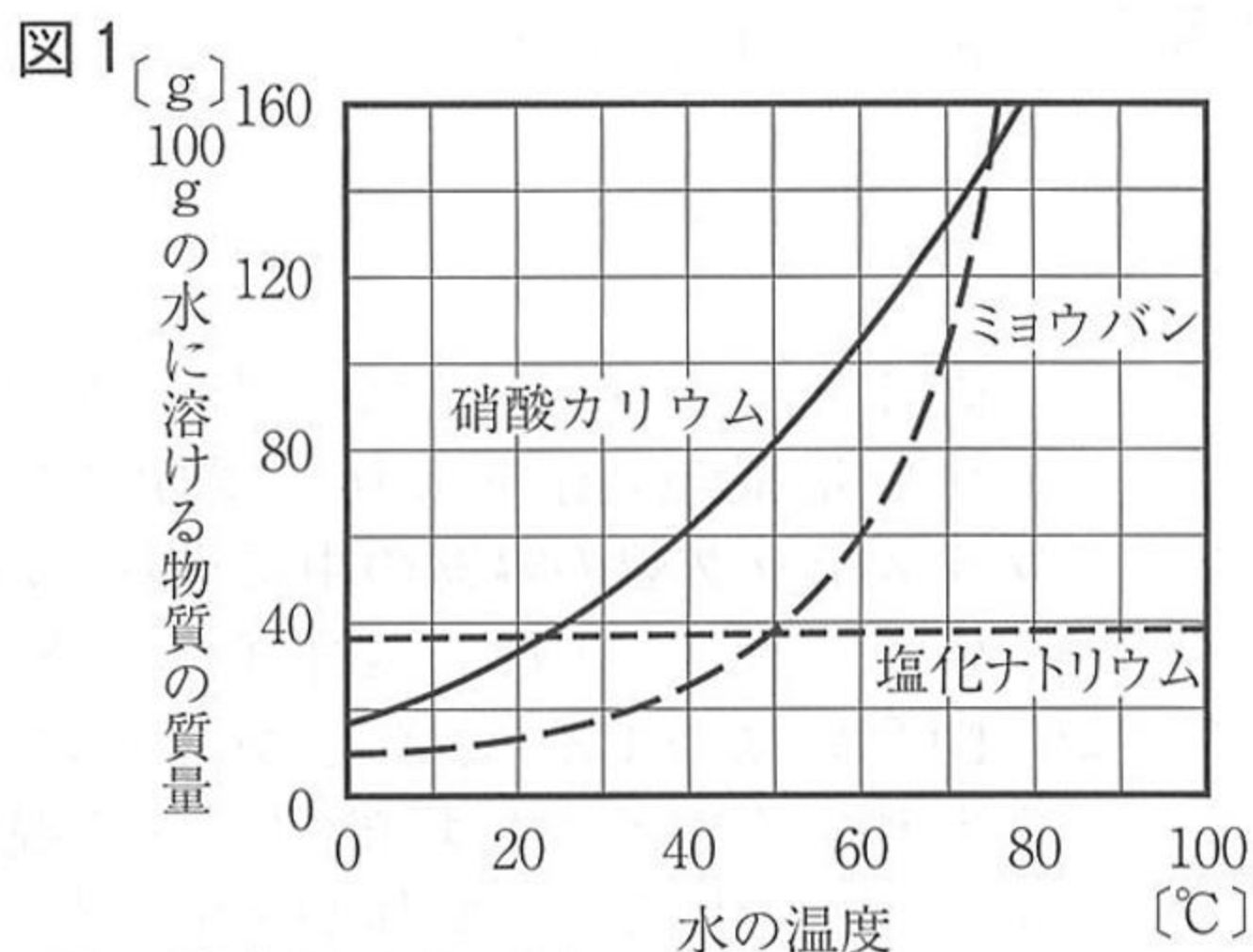




3 図1は、ミョウバン、硝酸カリウム、塩化ナトリウムについて、水の温度と溶解度の関係を表したグラフである。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 3つのビーカーに60℃の水を100gずつ用意し、次のA～Cの物質をそれぞれ溶かして飽和水溶液をつくった。これらの水溶液の温度を10℃まで下げたとき、ふたたび固体として得られる物質の質量が多い順に、A～Cの記号で答えなさい。

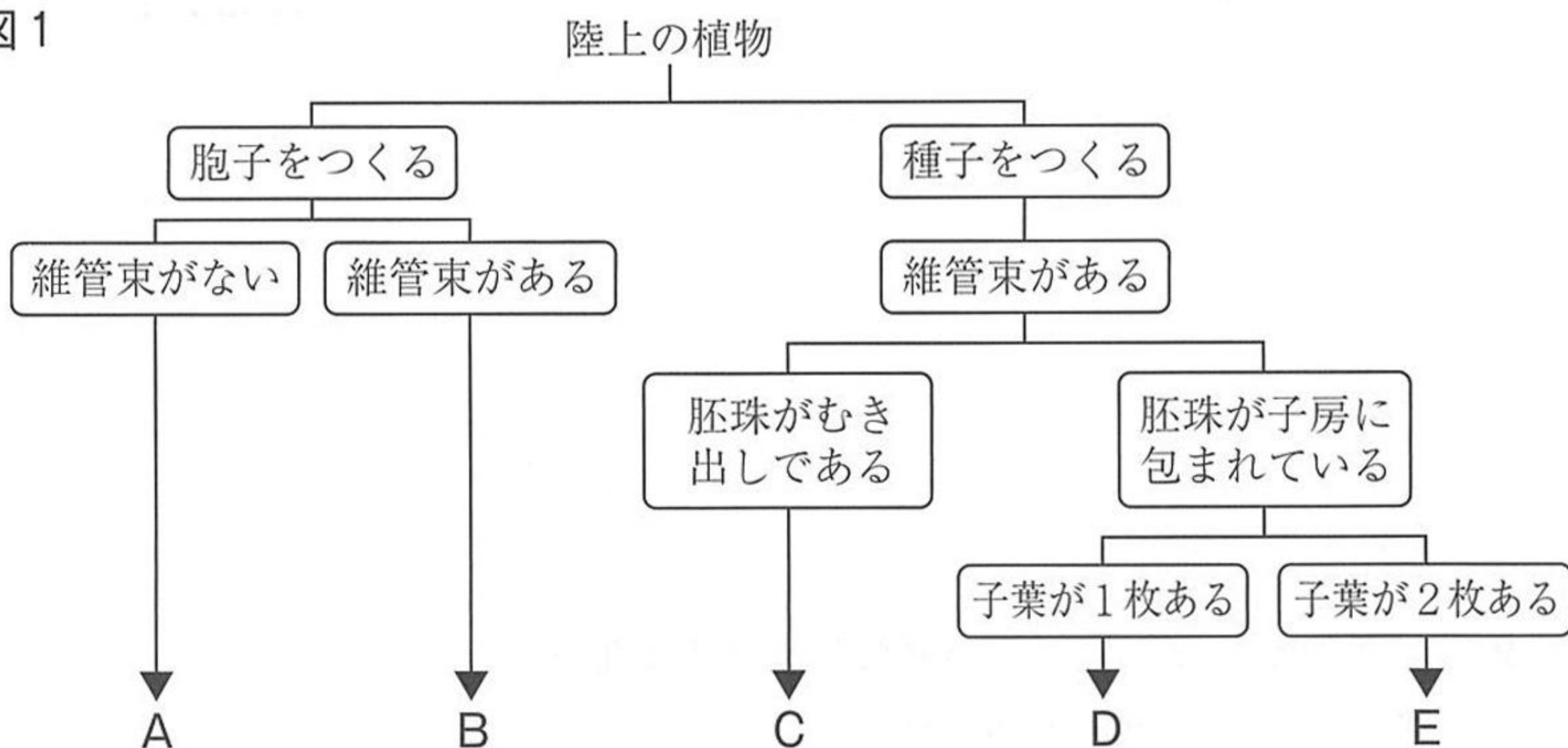
A ミョウバン      B 硝酸カリウム      C 塩化ナトリウム



(2) 水に一度溶かした物質を、溶解度の差を利用して、ふたたび固体としてとり出す操作を何というか。書きなさい。

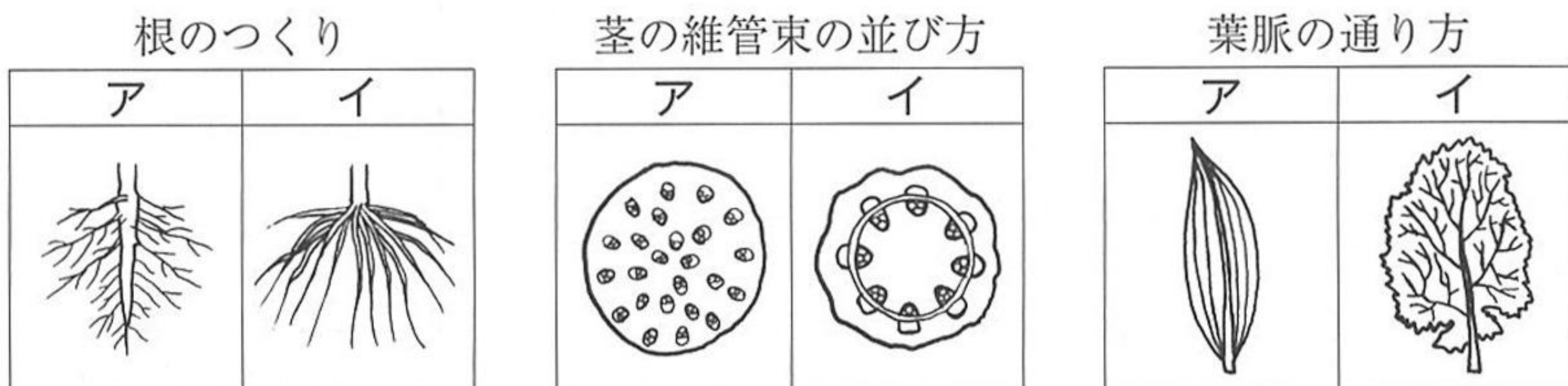
4 図1は、陸上の植物をA～Eのなかまに分けたものである。下の(1)、(2)に答えなさい。

図1



(1) マツは、図1のA～Eのどのなかまに入るか。1つ選び、記号で答えなさい。

(2) 図1のEのなかまに入る植物としてアブラナがある。アブラナの「根のつくり」「茎の維管束の並び方」「葉脈の通り方」はどのような特徴をもつか。次に示す模式図から、適切なものをそれぞれ選び、ア、イの記号で答えなさい。





- 5 炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸の反応について、次の実験を行った。下の(1)～(4)に答えなさい。

[実験]

- ① 図1のように、炭酸水素ナトリウム0.4 gとうすい塩酸6.0cm<sup>3</sup>を入れた試験管を、密閉できるプラスチック製の容器の中に入れ、ふたをしっかりと閉めて、容器全体の質量を電子てんびんではかった。
- ② 図2のように、容器をかたむけて、炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸をすべて混ぜ合わせると化学変化が起こり、気体が発生した。
- ③ 気体が発生しなくなったあと、容器全体の質量を電子てんびんではかった。
- ④ 図3のように、容器のふたを開け、しばらく待ってから、容器全体の質量を電子てんびんではかった。
- ⑤ ①の炭酸水素ナトリウムの質量を0.8 g, 1.2 g, 1.6 g, 2.0 gと変えて、①～④の操作を行った。表1は、実験の結果をまとめたものである。

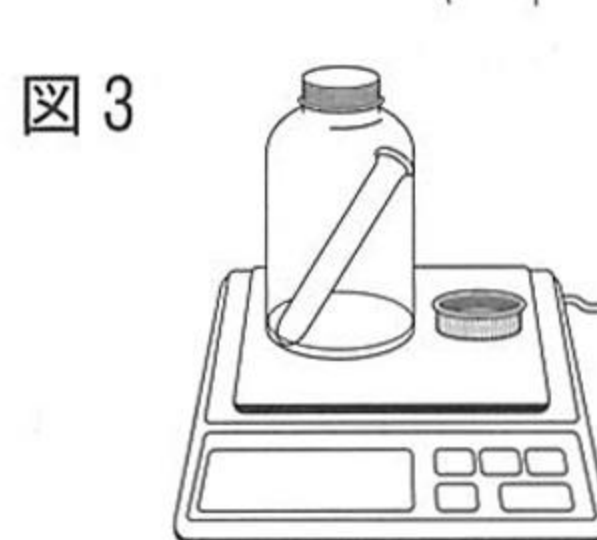
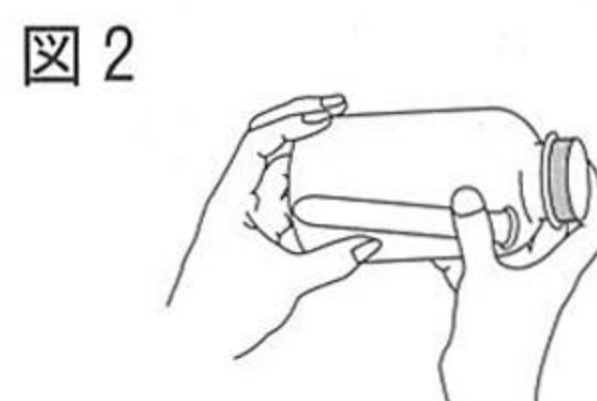
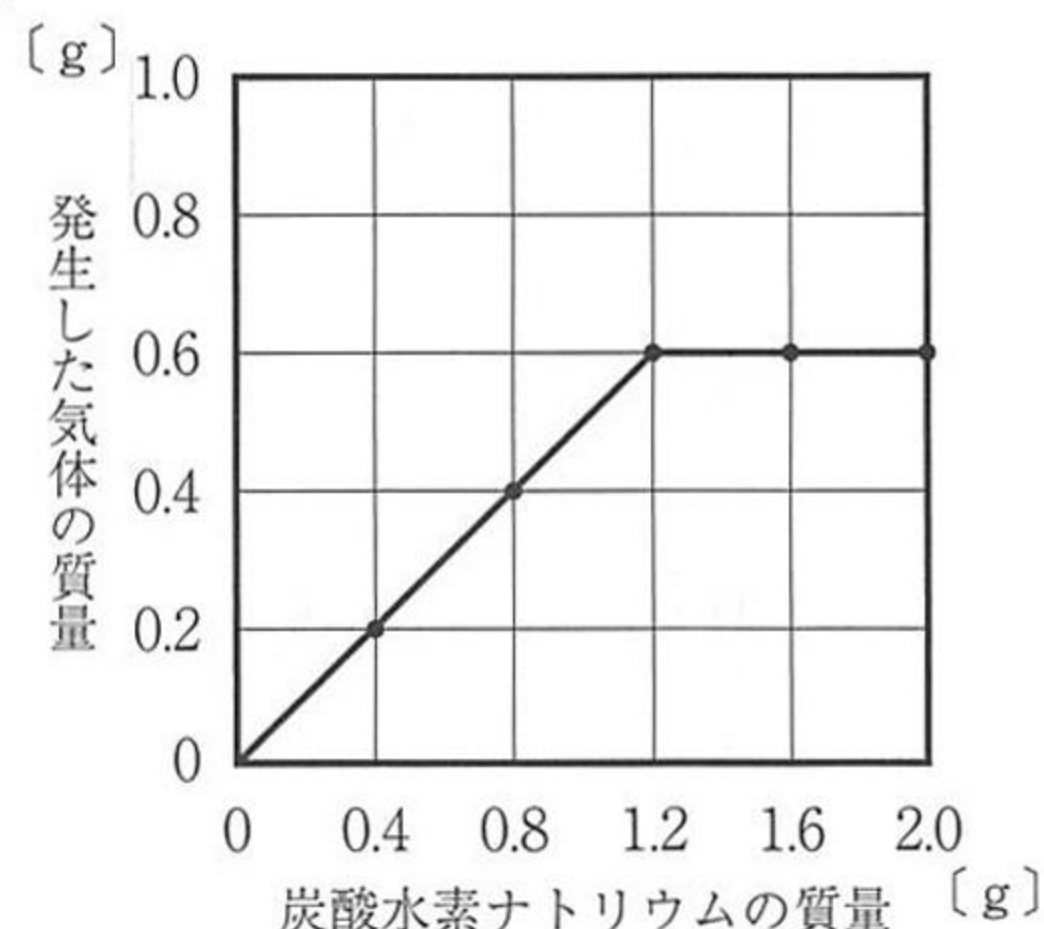


表1

炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0
① ではかった質量 [g]	79.5	79.9	80.3	80.7	81.1
③ ではかった質量 [g]	79.5	79.9	80.3	80.7	81.1
④ ではかった質量 [g]	79.3	79.5	79.7	80.1	80.5

- (1) 炭酸水素ナトリウムの化学式を書きなさい。
- (2) [実験] の②で発生した気体と同じ気体を発生させる操作はどれか。次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。
  - 1 酸化銀を加熱する。
  - 2 二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を加える。
  - 3 亜鉛にうすい塩酸を加える。
  - 4 エタノールを燃焼させる。
- (3) [実験] において、表1の「①ではかった質量」と「③ではかった質量」を比較することで、確かめられる法則を何というか。書きなさい。
- (4) 図4は、表1の結果から、炭酸水素ナトリウムの質量と発生した気体の質量の関係を示したグラフである。次のア、イに答えなさい。
  - ア 表1の結果から、「発生した気体の質量」を求める方法を書きなさい。
  - イ 炭酸水素ナトリウム2.0 gを[実験]に用いたものと同じうすい塩酸ですべて反応させるためには、うすい塩酸は何cm<sup>3</sup>必要か。求めなさい。

図4

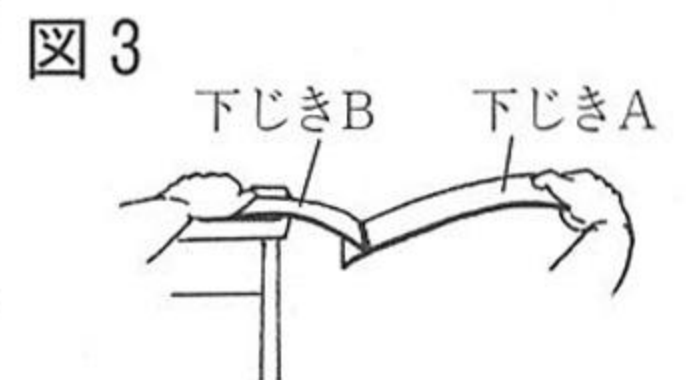
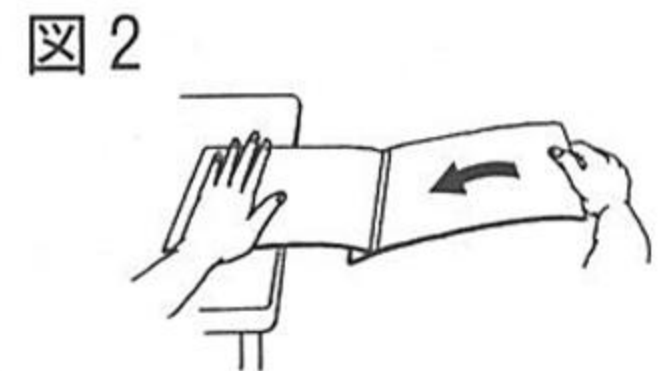




- 6 日本列島付近のプレートの境界や、プレートの内部で起こる地震のしくみを調べるために、次の実験を行った。下の(1)～(4)に答えなさい。

[実験]

- ① 2枚のプラスチック製の下じきを用意し、海のプレートを表すものを下じきA、大陸のプレートを表すものを下じきBとする。
- ② 図1のように、表面にセロハンテープを重ねてはって段差をつけた下じきAを手で持ち、下じきBを机の上に置いて手で押さえた。
- ③ 図2のように、下じきBの端を、下じきAにつけた段差に引っ掛けた。
- ④ 下じきBに対して、下じきAを図2の矢印の方向へ押した。



[結果]

下じきAを少し押すと、図3のように、下じきBが下じきAにつけた段差に引っかかったままの状態、曲がっていくようすが観察できた。下じきAを押し続けると、下じきBはさらに曲がり続けた。次の瞬間、(ア)急に段差からはずれた。

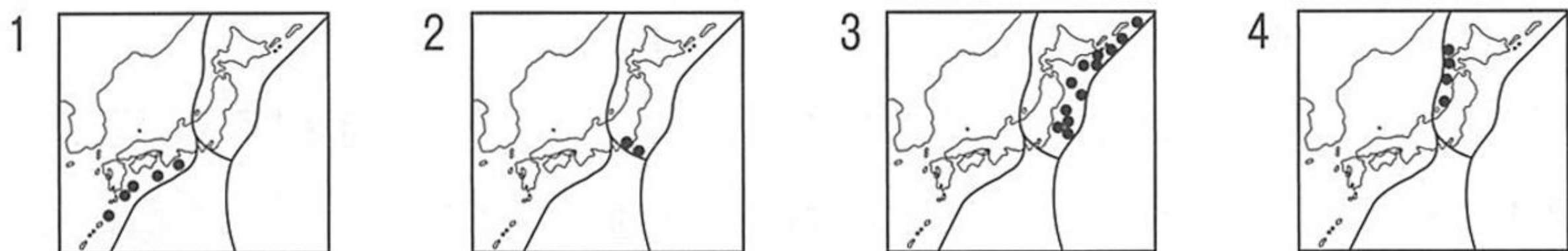
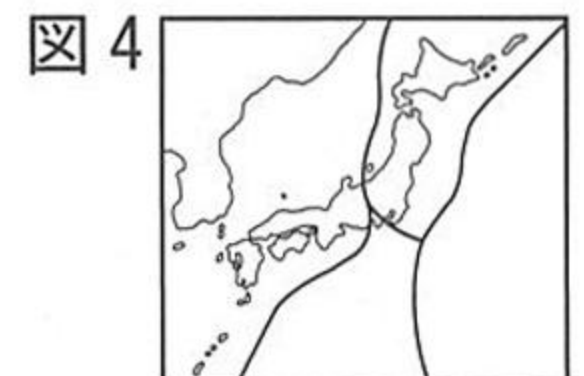
また、段差からはずれるまでの間、(イ)下じきBを押さえていた手に、大きな力がかかっていた。

- (1) 次の文は、[結果]の下線(ア)のようなしくみで起こる地震について説明したものである。( )の中のa～dの語句について、正しい組み合わせを、下の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

プレートの境界では、長い間、海のプレートが大陸のプレートの下に沈み込んでいくことで、ゆがみが限界に達し、(a 大陸のプレート b 海のプレート)の先端部が、急に(c 沈降 d 隆起)してマグニチュードの大きな地震が起こる。

- 1 aとc      2 aとd      3 bとc      4 bとd

- (2) 図4は、日本列島付近の4つのプレートを模式的に表したものである。[結果]の下線(ア)のようなしくみで起こる地震のうち、北アメリカプレートと太平洋プレートの境界で起きたマグニチュードの大きな地震の震央を図4に・で表したとき、その分布を最も適切に示しているものはどれか。次の1～4から選び、記号で答えなさい。



- (3) [結果]の下線(イ)のようなことがきっかけとなって起こる地震がある。これはプレート内の活断層が動いて起こる地震であり、マグニチュードが小さくても大きな震度を観測することがある。マグニチュードが小さくても震度が大きくなるのはなぜか。地下のようすは同じとして、理由を書きなさい。
- (4) 地震によって生じる現象の1つである液状化について説明した文はどれか。次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

- 1 土地の急激な変動により、海岸線が変わること。
- 2 水の流れが弱くなることにより、砂や泥が沈んでいくこと。
- 3 海や川の水位が上がり、堤防をこえて水があふれること。
- 4 地面が急にやわらかくなり、土砂や水が吹き出すこと。



- 7 Yさんは、動物と植物の細胞のつくりを調べるために、顕微鏡で次の観察を行った。  
下の(1)～(4)に答えなさい。

[観察]

- ① ヒトのほおの内側を綿棒で軽くこすり、綿棒についたものをスライドガラスAとBにそれぞれこすりつけた。
- ② ツユクサの葉の裏側の表皮をはがし、スライドガラスCとDにそれぞれ1枚のせた。
- ③ スライドガラスA、Cに水を1滴ずつ落とし、カバーガラスをかぶせて、それぞれプレパラートA、Cとした。
- ④ スライドガラスB、Dに酢酸オルセイン液を1滴ずつ落とし、3分待ち、カバーガラスをかぶせて、それぞれプレパラートB、Dとした。
- ⑤ それぞれのプレパラートを顕微鏡で観察した。図1は、そのときの写真の一部である。

図1

プレパラートA	プレパラートB	プレパラートC	プレパラートD
水を落とした	酢酸オルセイン液を落とした	水を落とした	酢酸オルセイン液を落とした
著作権者への配慮から、 現時点での掲載を差し控えております。	著作権者への配慮から、 現時点での掲載を差し控えております。	著作権者への配慮から、 現時点での掲載を差し控えております。	著作権者への配慮から、 現時点での掲載を差し控えております。
	赤く染まった丸いつくり		赤く染まった丸いつくり
ほおの内側の細胞		葉の裏側の表皮の細胞	

- (1) 次の文章は、顕微鏡による観察について説明したものである。( )の中のa～dの語句について、正しい組み合わせを、下の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

顕微鏡による観察では、最初に(a 高い b 低い)倍率の対物レンズで観察し、必要に応じて適切な倍率の対物レンズにかえて観察する。対物レンズをかえてピントを合わせたとき、(c 高い d 低い)倍率ほど、対物レンズの先端とプレパラートの距離が近くなる。

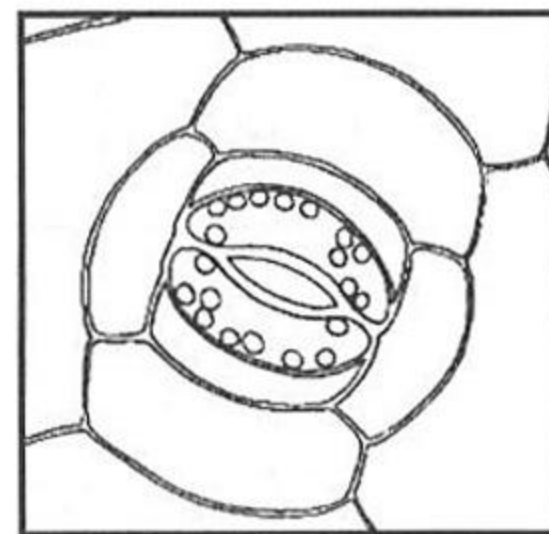
- 1 aとc    2 aとd    3 bとc    4 bとd

- (2) [観察]について、次のア、イに答えなさい。

ア 図1において、プレパラートBとDの細胞に共通して見られる「赤く染まった丸いつくり」を何というか。書きなさい。

イ 図2は、YさんがプレパラートCを観察してかいたスケッチである。図2で、気孔にあたる部分をぬりつぶしなさい。

図2



- (3) Yさんは、プレパラートAとBの観察で、同じような形をした細胞ばかりが見られることに気がついた。多細胞生物のからだにおいて、ヒトのほおの内側のように、形やはたらきが同じ細胞の集まりを何というか。書きなさい。
- (4) Yさんは、[観察]の⑤で行った4枚のプレパラートの観察から、ヒトの細胞は、ツユクサの細胞に比べて細胞の境界の線がはっきりしていないことに気がついた。このことからわかる動物の細胞の特徴を、植物の細胞と比較して書きなさい。



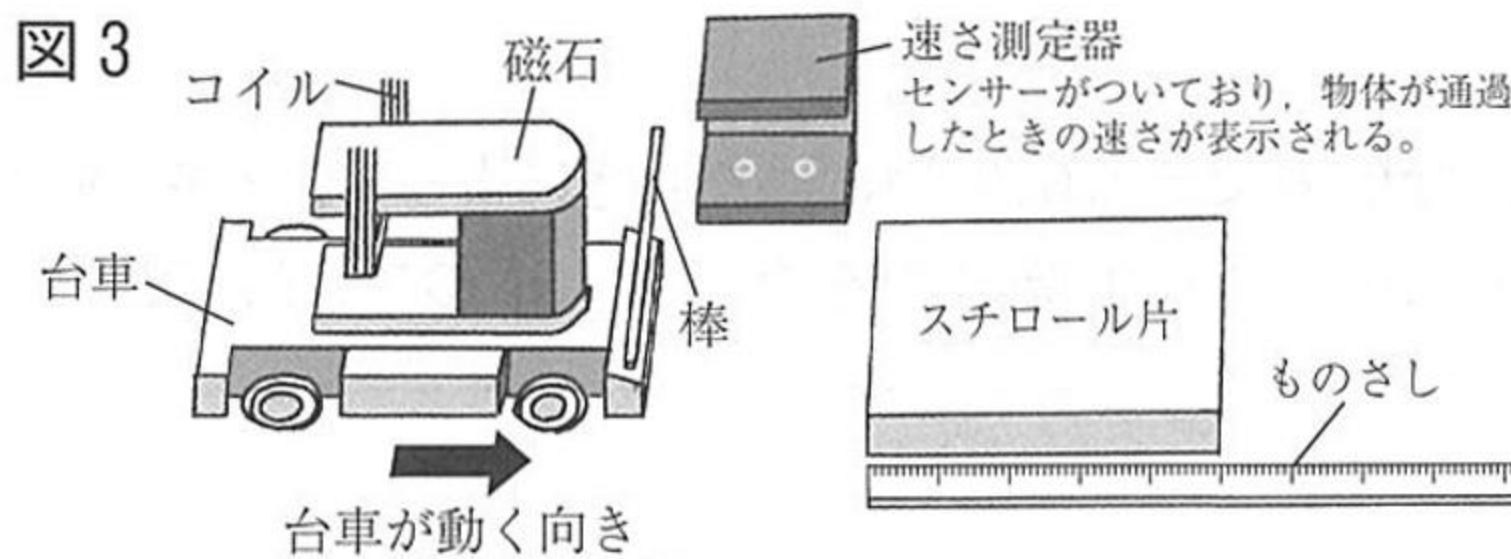
- 8 磁界と電流の間にはたらく力を用いて台車を動かし、物体がもつエネルギーと仕事の関係について調べるために、次の実験を行った。下の(1)～(4)に答えなさい。

[実験1]

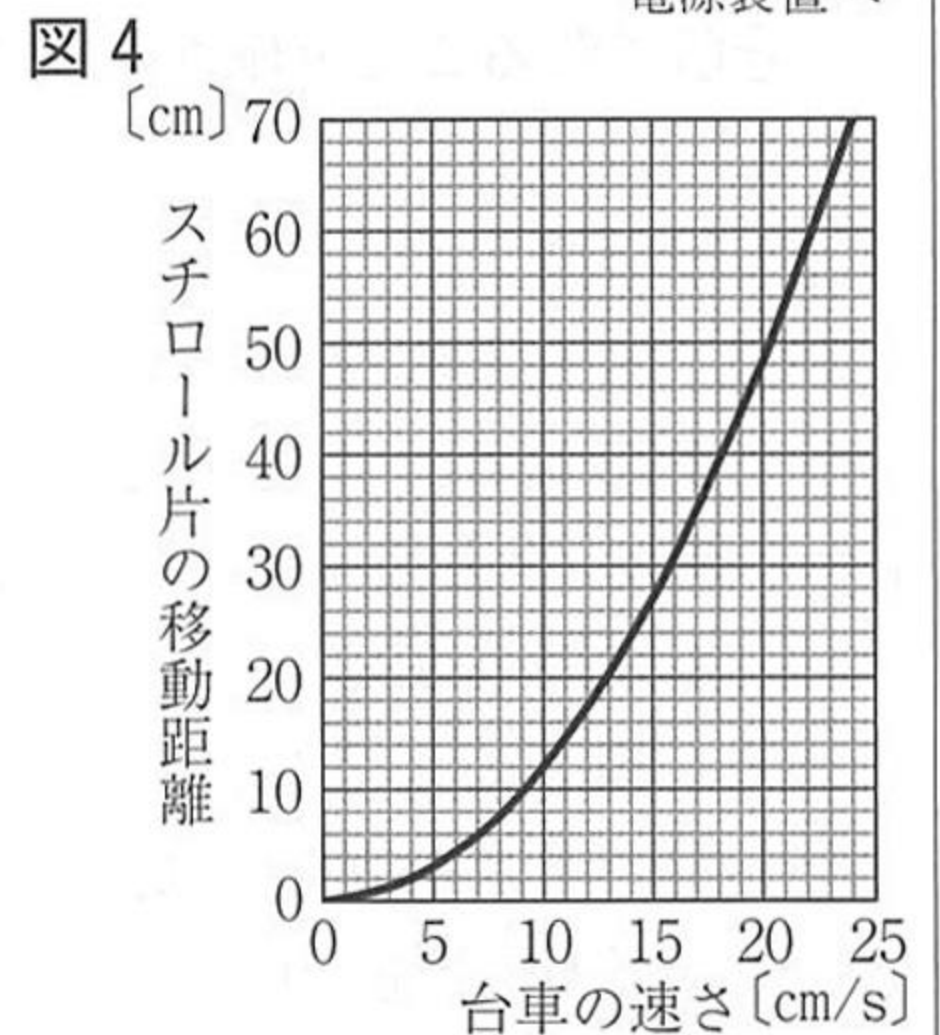
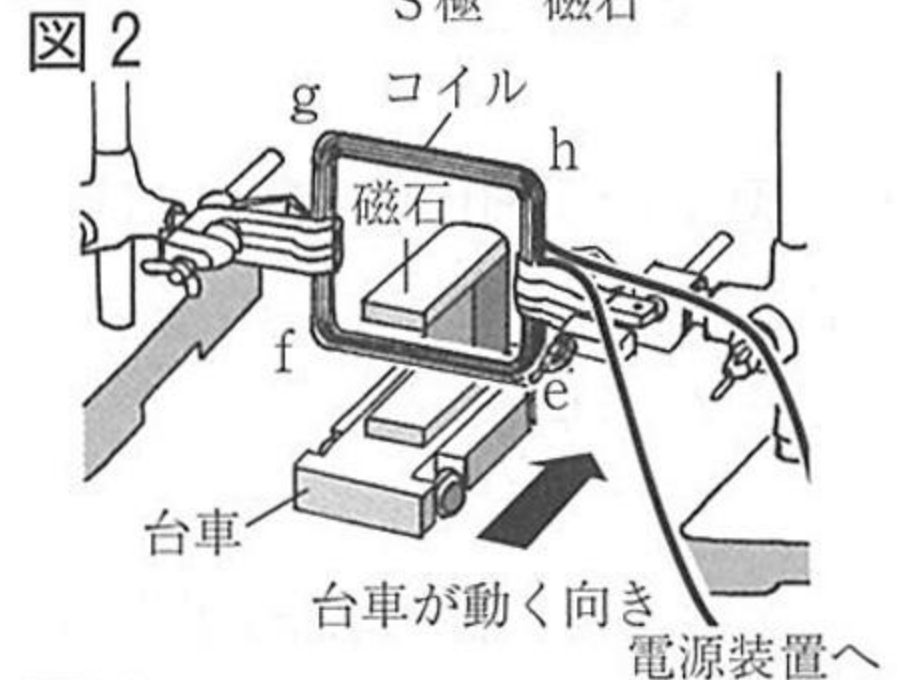
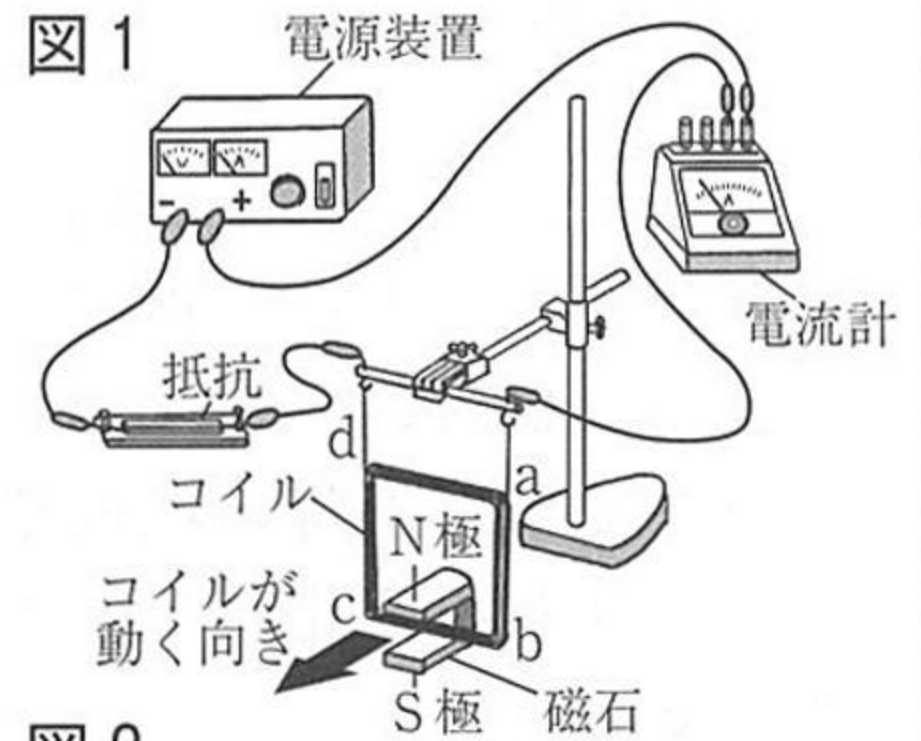
図1のように、コイルをつるし、N極を上側にして磁石を置いた。コイルに $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$ の向きに電流を流すと、コイルは矢印の向きに動いた。

[実験2]

- ① 図2のように、水平な台の上で、コイルを固定し、磁石をとりつけた台車を置いた。
- ② 電源装置、電流計、コイル、抵抗を直列につないだ。電流を流すと、台車は図2の矢印の向きに動いた。
- ③ 台車を①の位置に戻し、図3のように、棒をとりつけ、台車の前方に速さ測定器、スチロール片、ものさしを置いた。



- ④ コイルに電流を流すと、図3の矢印の向きに台車は動き、棒が速さ測定器を通過した。その後、台車はスチロール片に衝突し、スチロール片を移動させて静止した。
- ⑤ 電流の大きさを変えて④の操作を行い、「台車の速さ」と「スチロール片の移動距離」を調べた。図4は、その関係をグラフに表したものである。



- (1) 実験1, 実験2において、安全に実験を行うためには、結果が確認できたら電源装置のスイッチをすぐに切らなければならない。その理由を書きなさい。
- (2) 実験2の②について、次のア, イに答えなさい。  
 ア 台車にとりつけた磁石には、コイルに流れる電流が磁石から受ける力と同じ大きさで、逆向きの力がはたらいっている。この2つの力の関係を何というか。書きなさい。  
 イ 台車を矢印の向きに動かすためには、図2に示されている磁石の上側になる極と、コイルに電流が流れる向きの組み合わせとして正しいものはどれか。次の1～4から2つ選び、記号で答えなさい。

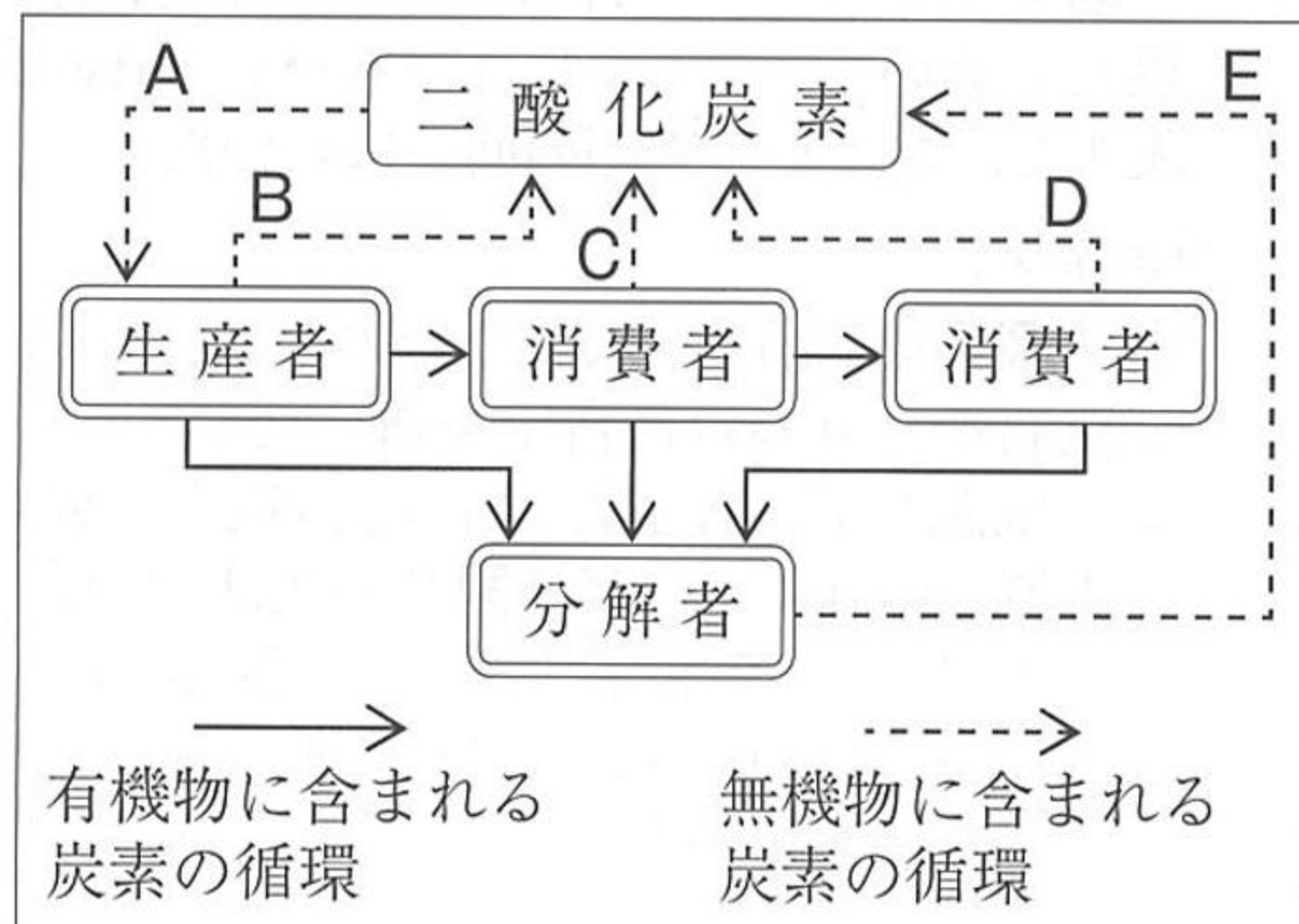
	1	2	3	4
上側になる極	N極	S極	S極	N極
コイルに電流が流れる向き	$e \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow h$	$e \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow h$	$h \rightarrow g \rightarrow f \rightarrow e$	$h \rightarrow g \rightarrow f \rightarrow e$

- (3) 図4において、「台車の速さ」が2倍になると、「スチロール片の移動距離」は何倍になるか。求めなさい。
- (4) 実験2の④において、台車が速さ測定器の前を通過するときにもっている力学的エネルギーのうち、スチロール片を移動させる仕事に使われたエネルギーは何か。書きなさい。



- 9 ある場所に生活する生物と、それを取り巻く環境を1つのまとまりとしてとらえたものを生態系という。生態系における物質の循環に興味をもったYさんは、炭素の循環について調べ、そのようすを図1のようにまとめた。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

図1



- (1) 生物を取り巻く環境の変化は、化石を調べることによって推定することができる。地層に含まれる化石のうち、地層ができた当時の環境を推定する手がかりとなる化石を何というか。書きなさい。

- (2) 図1の矢印A～Eのうち、光合成と最も関係の深いものを選び、記号で答えなさい。

- (3) Yさんは、調べた結果をもとに、分解者である微生物のはたらきによって、有機物が無機物に分解されることを確かめるため、次のような実験計画を立てた。下のア、イに答えなさい。

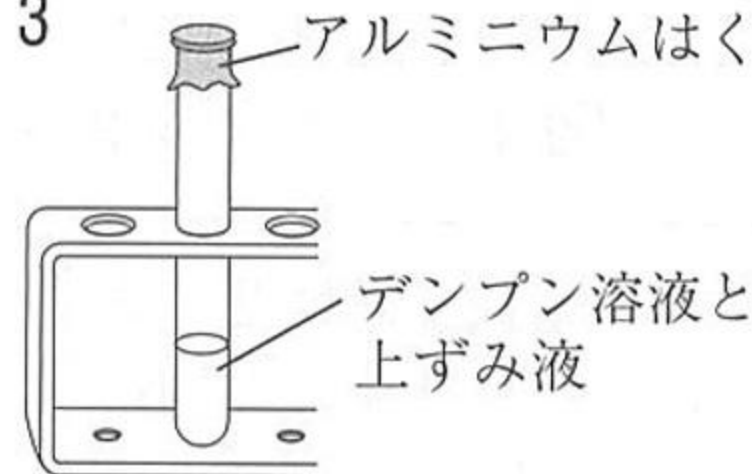
[実験計画]

- ① 水を入れたビーカーに、落ち葉の下から採取した土を入れ、よくかき混ぜたあと、しばらく置き、図2のように、土の中の微生物を含んでいる上ずみ液ができるまで待つ。
- ② 図3のように、試験管に0.1%デンプン溶液と、①の上ずみ液を入れ、アルミニウムはくでふたをする。
- ③ 試験管を20℃～25℃に保たれた暗い場所に6日間置く。
- ④ 試験管に試薬を加え、デンプンが分解されてなくなっていることを確かめる。

図2



図3



ア [実験計画]の④において、デンプンの有無を確かめるための試薬は何か。書きなさい。

イ デンプンが微生物のはたらきによって分解されることを確かめるためには、[実験計画]の②において、試験管をもう1本用意し、対照実験を行う必要がある。対照実験に用いる試験管に入れるものは何か。2つ書きなさい。

- (4) 私たちの生活では石油や石炭などの化石燃料がエネルギーとして使われてきたが、自然環境のつり合いに影響を与えないように、太陽光、風力、地熱などの自然エネルギーやバイオマスの利用の研究が進んでいる。自然エネルギーやバイオマスの利用は、化石燃料の利用に比べて、どのような点がすぐれているか。図1を参考にして書きなさい。