

1 植物と動物の細胞について調べるために、次の観察を行った。あとの問いに答えなさい。

<観察1>

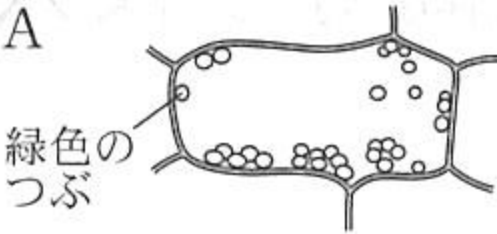
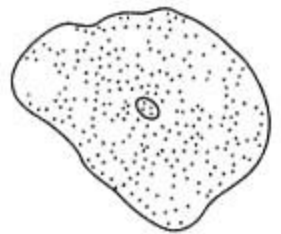
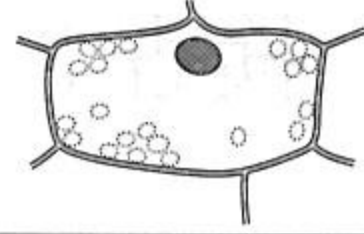
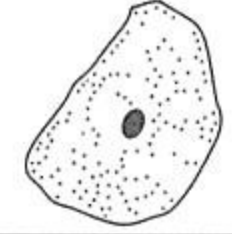
植物と動物の細胞のつくりを調べるため、次の㉖～㉙の手順で4枚のプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。表は、その観察記録である。

㉖ オオカナダモの葉を 表

1枚ずつとって、スライドガラスA、Bにのせた。

㉗ ヒトのほおの内側の粘膜を綿棒の先で軽くこすりとり、スライドガラスC、Dにこすりつけた。

㉘ スライドガラスA、Cには水をたらしてカバーガラスをかけた。また、スライドガラスB、Dには染色液をたらして約3分間置き、カバーガラスをかけた。

		オオカナダモの葉	ヒトのほおの粘膜
スケッチ	染色しない細胞	A 	C 
	染色した細胞	B 	D 
細胞の特徴	緑色のつぶ	Aでは、どの細胞にもたくさん見られる Bでは、はっきりと見えない	C、Dとも見られない
	境界の線	A、Bともはっきりしている	C、Dともはっきりしていない
	染色液によく染まった部分	Bでは、1か所の丸い部分がよく染まる	Dでは、1か所の丸い部分がよく染まる

(1) 次のア～カは、顕微鏡の基本的な操作を示したものである。アを最初、カを最後として正しい操作の順に並べ、記号で答えなさい。

ア 対物レンズを一番低倍率のものにする。

イ 見たいものが視野の中央にくるようにプレパラートをステージにのせて、クリップでとめる。

ウ 接眼レンズをのぞいて調節ねじを正しい向きに少しずつ回し、プレパラートと対物レンズを遠ざけながらピントを合わせる。

エ 真横から見ながら調節ねじを回し、プレパラートを対物レンズにできるだけ近づける。

オ 接眼レンズをのぞきながら、反射鏡としぼりを調節して、全体が一様に明るく見えるようにする。

カ しぼりを調節して、観察したいものが最もはっきり見えるようにする。

(2) Aに見られた緑色のつぶを何というか、名称を書きなさい。また、BとDに見られた染色液によく染まった部分を何というか、名称を書きなさい。

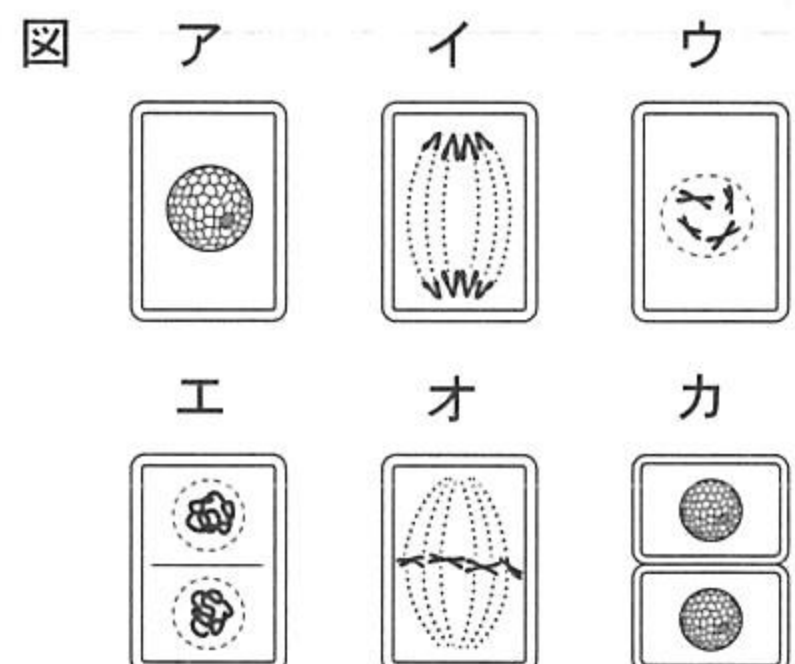
(3) オオカナダモで境界の線がはっきりしているのはなぜか。その理由を、植物と動物における細胞のつくりのちがいから、「植物の細胞には」に続けて、簡単に書きなさい。

<観察2>

植物の細胞分裂のようすを調べるため、塩酸処理をしたタマネギの根の先端に近い部分の細胞を観察した。図のア～カは、観察で見つけた、細胞分裂している途中の各段階の細胞を模式的に表したものである。

(4) 図のア～カを、細胞が分裂していく順に並べ、記号で答えなさい。なお、アを最初、カを最後にしなさい。

(5) 図の細胞分裂において、アとカで染色体の数はどうなるか。アの1個の細胞における染色体の数をXとして、カの1個の細胞における染色体の数をXを用いて書きなさい。





- 2 モーターを使い、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力を 1 N とし、糸の重さや糸とプーリー、動滑車にはたらく摩擦力は考えないものとする。

＜実験 1＞

㊦ 図 1 のように、電源装置に電流計、電圧計、モーターを導線で接続し回路をつくった。

㊧ モーターには糸を巻くためのプーリーを取りつけ、糸の一端をつけた。また、糸のもう一端には 80 g のおもりをつけ、つり下げた。

㊨ 電源装置で電圧を調節し、モーターの回転によっておもりが一定の速さで引き上げられているとき、モーターに加わる電圧は 2.0 V で、電流の大きさは 0.60 A であった。このとき、おもりを 80 cm 引き上げるのに 5.0 秒かかった。

＜実験 2＞

㊩ 図 2 のように 80 g のおもりをつけた 20 g の動滑車に糸を通し、一端はプーリーに、もう一端は固定されたばねばかりにつけた。

㊪ 電源装置で電圧を調節し、おもりを一定の速さで 80 cm 引き上げた。

- (1) <実験 1>において、モーターがおもりを一定の速さで 80 cm 引き上げたときの仕事率は何 W か。小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい。
- (2) <実験 1>において、モーターが 5.0 秒間で消費した電力量は何 J か、答えなさい。
- (3) 次の文は、<実験 1>におけるエネルギーの移り変わりについて説明したものである。文中の( ① )( ③ )にはそれぞれ適切なことばを書き、②には( )の中から適切なものを 1 つ選び、記号で答えなさい。

モーターは、電源装置から供給される( ① )エネルギーにより回る。そして、おもりが引き上げられていくにしたがって、おもりの力学的エネルギーが増加する。おもりが 80 cm 引き上げられる間に、モーターに供給された( ① )エネルギーの大きさは、増えたおもりの力学的エネルギーの大きさと比べて②(ア 大きい イ 小さい ウ 変わらない)。これは、回転しているモーターから音エネルギーや( ③ )エネルギーが発生しているからである。よって、モーターは、音を出したり、温かくなったりする。

- (4) <実験 2>において、おもりが一定の速さで引き上げられているとき、ばねばかりが示す値は何 N か。また、おもりを 80 cm 引き上げたとき、糸は何 cm 巻かれたか、答えなさい。

- (5) 図 3 は、モーターの原理を示した模式図である。永久磁石の間に導線 ABCD(コイル)があり、図の状態、整流子を通った電流は、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$  の向きに流れている。この整流子は、モーターを回転させ続けるため、どのようなはたらきをしているか。導線 AB を流れる電流に着目して、簡単に書きなさい。

図 1

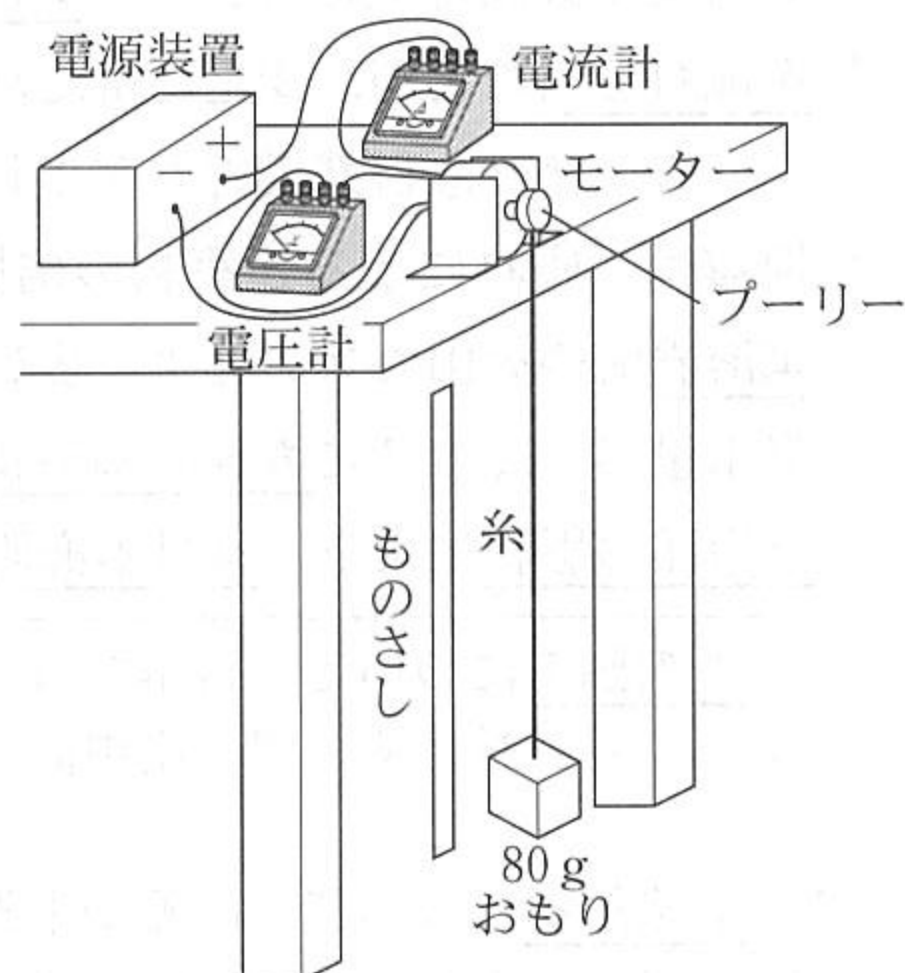


図 2

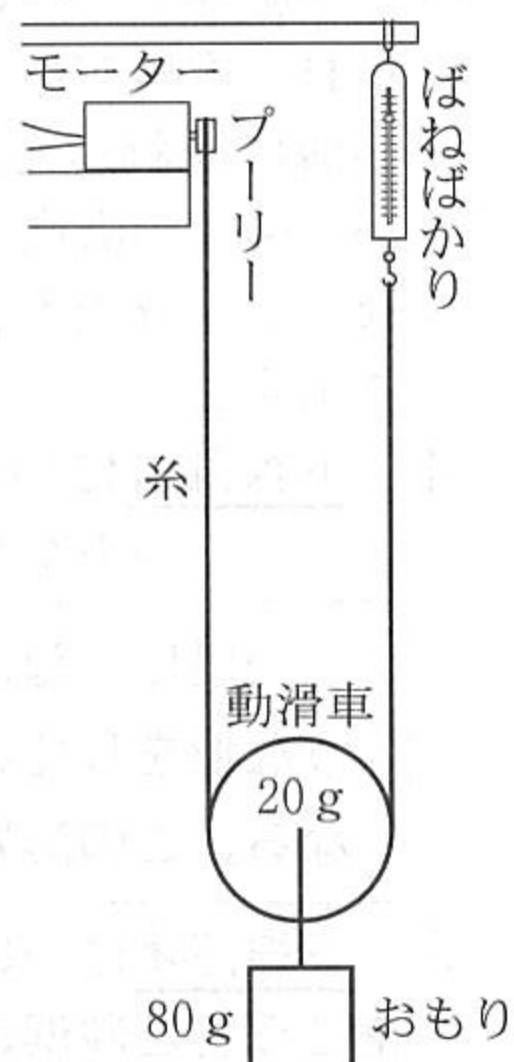
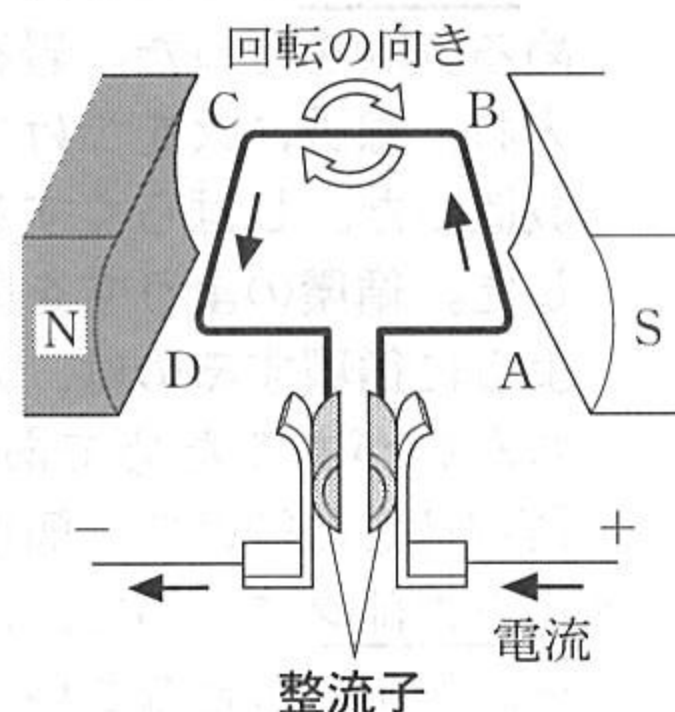


図 3





3 日本の自然と自然災害について述べた次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

日本はユーラシア大陸の東方に位置し、周囲を海に囲まれた南北に細長い島国である。比較的温暖で湿潤な気候であり、㉗四季がはっきりしている。また、㉘険しい山脈や平野、㉙そこを流れる川などが、変化に富んだ美しい景観をつくっている。

一方、様々な自然災害も発生している。日本は世界でも地震や火山が多い場所に位置する。地震は、ゆれによる建築物の倒壊や土砂くずれ、津波などの災害を引き起こす。火山活動は㉚溶岩流や火山ガスの発生、広い地域に㉛火山灰が降るなどの被害をもたらす。年間を通して降水量が多く、特に㉜強い雨や雷をともなう前線や台風による災害が見られる。また、㉝大陸と海洋の影響により、㉞日本海側では大陸からの冬の季節風によって雪がたくさん降る。

- (1) 下線部㉗について、日本では、昼の長さや太陽の南中高度の変化により四季が生じる。季節によって昼の長さや太陽の南中高度が変化する理由を「公転」ということばを用いて簡単に書きなさい。

- (2) 下線部㉘について、山脈や平野など大地をつくる岩石が、気温の変化や風雨などによって長い間に表面からもろくなってくずれていく現象を何というか、書きなさい。




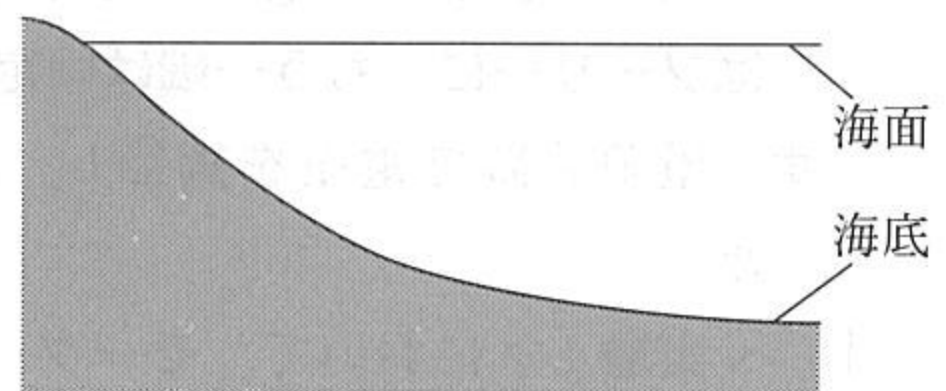
- (3) 下線部㉙について、川によって海に運ばれた土砂はわかれて堆積する。一般に、砂・泥・れきが混ざった土砂が海に流れ込んだとき、海底にはどのように堆積するか、図1の海底に、わかれて堆積しているようすをかきなさい。ただし、砂は , 泥は , れきは  で示すこと。

図1



- (4) 下線部㉚について、次の文は溶岩の性質と火山との関係を説明したものである。①～③の( )の中から適切なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

一般に、ねばりけの①(ア 強い イ 弱い)マグマでできる火山は、おわんを伏せたような形をしている。そのマグマが地表に出ると、②(ウ 黒っぽい エ 白っぽい)溶岩になる。この溶岩が固まると③(オ 玄武岩 カ 流紋岩)になる。

- (5) 下線部㉛について、図2のア～ウは、花こう岩と砂浜の砂、火山灰を顕微鏡や双眼実体顕微鏡で観察したスケッチである。火山灰はどれか。1つ選び、記号で答えなさい。

図2



倍率はそれぞれ異なる


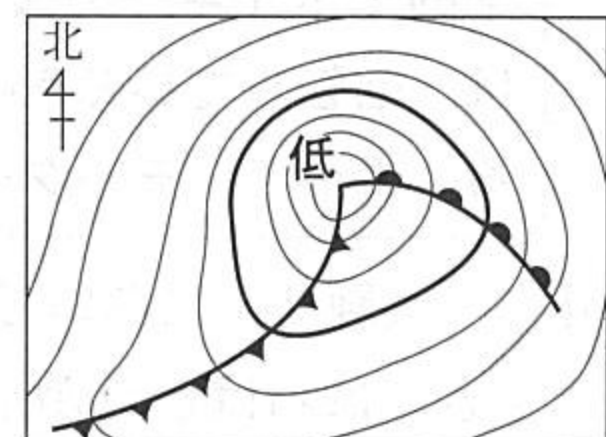
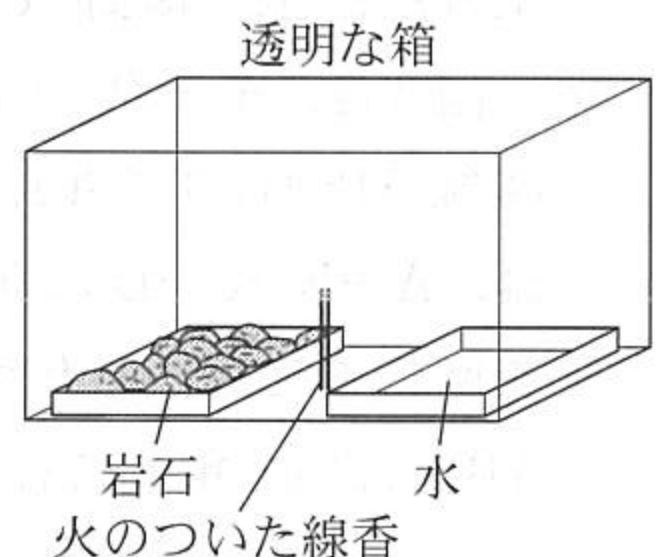
- (6) 下線部㉜で見られる、強い雨や雷をともなう雲を何というか、名称を書きなさい。また、図3の天気図において、その雲が発生しやすい範囲はどこか、 でかきなさい。

図3



- (7) 下線部㉝について、図4の装置で大陸と海洋の影響を確かめる実験を行った。岩石と水をともに50℃に熱して装置に入れ、線香に火をつけて透明な箱をかぶせて20℃の部屋に放置した。しばらくすると、線香の煙は透明な箱の中で循環した。循環のようすを図4に矢印でかきなさい。また、そのように循環するのは、大陸をつくる岩石の性質と水の性質にちがいがあるためである。それは、どのようなちがいがあるか。「岩石は」に続けて、簡単に書きなさい。

図4



- (8) 下線部㉞について、富山で雪を降らせる冬の季節風の特徴を、簡単に書きなさい。



4 物質の性質を調べるために次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

＜実験 1＞

㊦ 図 1 のように、ビーカーに水を入れ、ガスバーナーで加熱した。100℃ 近くになると沸騰石の付近から、①細かい泡が連続して発生した。

㊧ 次に、ガスバーナーの火を止め、図 2 のように、ビーカー内に 5.0 g の水を入れた試験管をしばらく浸した。この水の温度が 80℃ になったのを確かめてから、②硝酸カリウム 3.0 g を試験管内の水に溶かした。

㊨ その後、ビーカーから試験管を取り出し、10℃ まで水溶液の温度を下げると、③硝酸カリウムが固体となり試験管内に出てきた。なお、表 1 は硝酸カリウムの溶解度を示したものである。

図 1

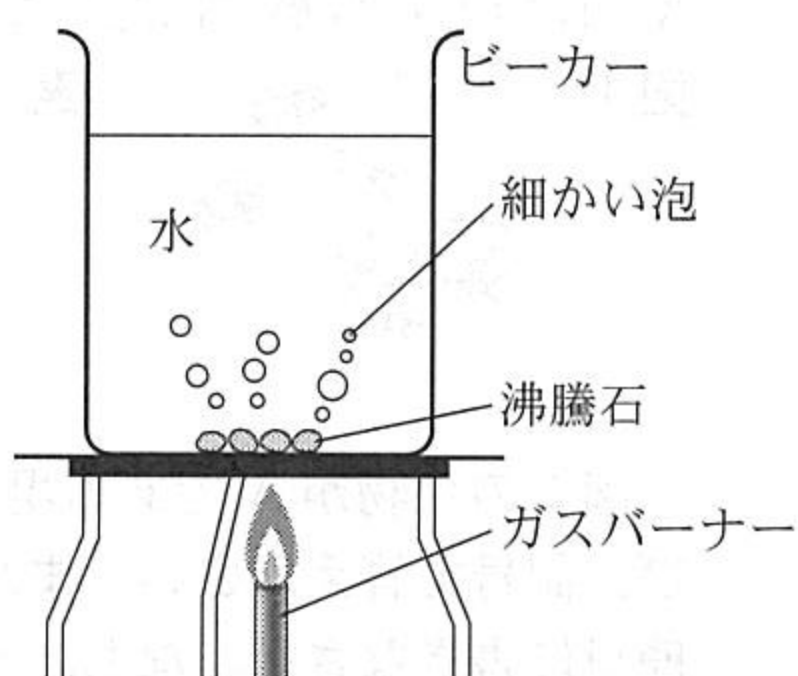


図 2

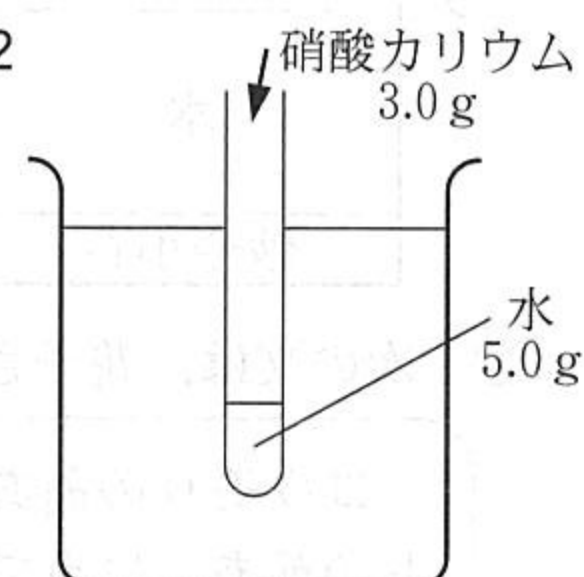


表 1 硝酸カリウムの溶解度(水 100 g に溶ける質量[g])

温度[℃]	0	10	20	40	60	80	100
溶解度[g]	13.3	22.0	31.6	63.9	109.2	168.8	244.8

- 下線部①について、細かい泡に最も多く含まれる物質は何か、化学式で答えなさい。
- 下線部②について、硝酸カリウム 3.0 g を試験管内の水に溶かした水溶液の質量パーセント濃度は何%か。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。
- 下線部③のように、一度溶かした物質を再び固体として取り出すことを何というか、書きなさい。
- 下線部③で、試験管内に出てきた硝酸カリウムの固体は何 g と考えられるか、答えなさい。

＜実験 2＞

1 辺 2 cm の正方形に切った 3 種類のプラスチックア～ウで、密度や燃焼の実験を行ったり、性質を調べたりして、表 2 の結果を得た。3 種類のプラスチックは、ポリエチレン(PE)、ポリスチレン(PS)、ポリエチレンテレフタレート(PET)のいずれかである。なお、( )内は、プラスチックの略称である。

表 2

実験や調べたこと プラスチック	密度の実験 (水中に入れる)	燃焼の実験 (火をつける)	調べたこと (性質)
ア	沈む	燃えにくく、多少のススが出た	透明性が高く圧力に強い
イ	浮く	溶けながら燃えた	油や薬品に強い
ウ	沈む	激しくススを出しながら燃えた	発泡性のものは断熱保温性がある

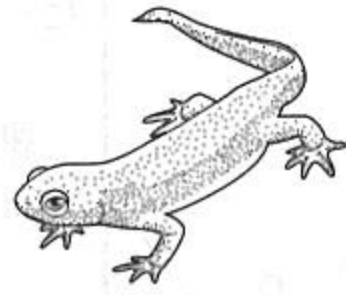
- 表 2 の結果から、ポリエチレン(PE)とポリエチレンテレフタレート(PET)はア～ウのどのプラスチックと考えられるか。それぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。



5 セキツイ動物について、あとの問いに答えなさい。

(1) 花子さんは、家の近くで図1のような生物を見つけた。そこである図鑑で調べてみると、表のA、Bのどちらかではないかと考えた。

図1

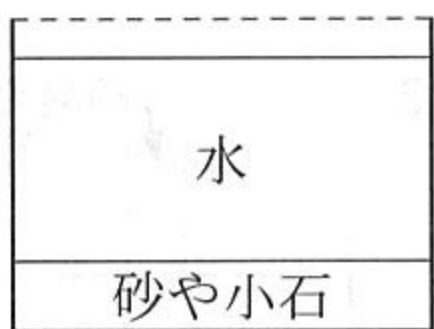


表

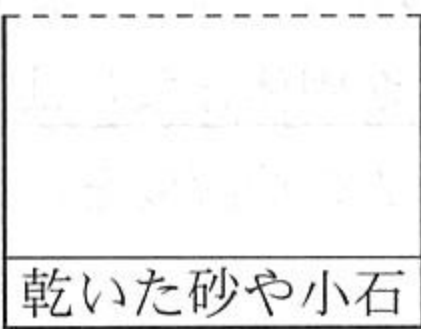
	A(両生類)	B(ハチュウ類)
呼 吸	幼生は主にえらで、成体は肺と皮ふで呼吸する	肺で呼吸する
体の色	全体が黒っぽく、腹は赤い	全体がうすいページュ色
体の表面(体表)	しめっていて、うろこがない	かたいうろこでおおわれている

図1の生物がAである場合、飼育するのに最も適切な環境はどれか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。また、選んだ理由を「両生類は」に続けて、表の中のことばを用いて2つ簡単に書きなさい。なお、水槽は真横から見たもので、点線は金網を表している。

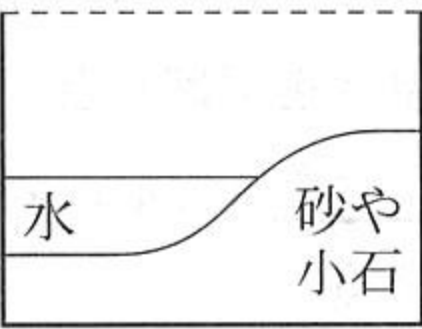
ア



イ



ウ



(2) 次の文は、花子さんが、図2のような3つのホニュウ類の前あしについて調べたことである。

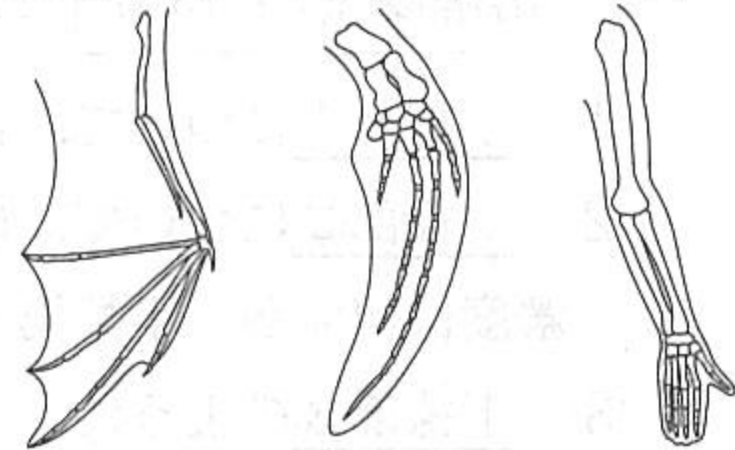
コウモリの前あしはつばさ、クジラの前あしはひれ、ヒトの前あしはうでとなっている。前あしがもつはたらきは異なっている。しかし、前あしの( )の基本的なつくりには共通点がある。これは、前あしの基本的なつくりが同じである過去のセキツイ動物から変化した証拠と考えられる。

図2

コウモリ

クジラ

ヒト



① 文中の( )にあてはまる適切なことばを書きなさい。

② 下線部のように、生物が長い年月をかけて、代を重ねる間に変化することを何というか、書きなさい。また、そのような変化がなぜ起こったのか、「生息する環境に」に続けて、簡単に書きなさい。

6 うすい塩酸 600 cm<sup>3</sup> を6つのビーカーに分け、ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液を表のように加えて、水溶液A～Fとした。水溶液B～Fに緑色のBTB溶液を加えたとき、水溶液Dのみが中性であることがわかった。あとの問いに答えなさい。

表

	A	B	C	D	E	F
うすい塩酸 [cm <sup>3</sup> ]	100	100	100	100	100	100
加えた水酸化ナトリウム水溶液 [cm <sup>3</sup> ]	0	20	40	60	80	100

(1) BTB溶液を入れたあとの、水溶液Fの色は何色であったか、書きなさい。

(2) 水溶液A～F中のイオンのうち、次の①、②にあてはまるイオンをそれぞれイオン式で書きなさい。

① 加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積に比例して、数が変化するイオン

② 加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積に関係なく、数が変化しないイオン

(3) 蒸発皿に水溶液Dを3 cm<sup>3</sup>とり、蒸発させると塩化ナトリウムの固体が残った。このように、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液の中和によってできる物質を何というか、書きなさい。

(4) 水溶液EとFをすべて混ぜ合わせた後、溶液の性質を中性にするためには、どのような操作をすればよいか。次の文中の①の( )からは適切なものを選び、記号で答え、( ② )には適切な数字を書きなさい。

実験で用いた①(ア 塩酸 イ 水酸化ナトリウム水溶液)を( ② )cm<sup>3</sup>加える。

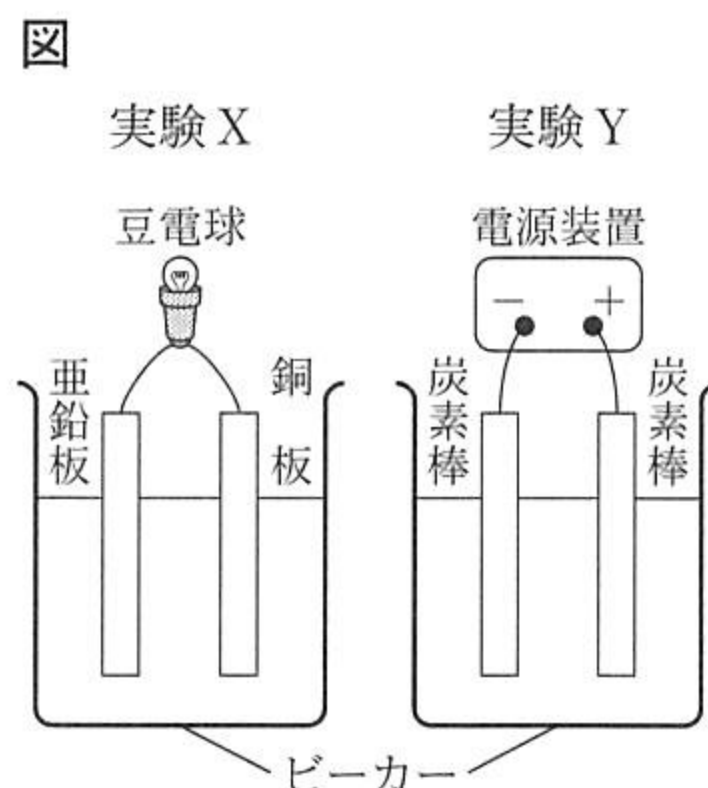


- (5) 水溶液 A を 2 つのビーカーに同量ずつ分け、次の図のような実験 X, Y を行った。次の文中において、①～③の( )の中から適切なものをそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

実験 X では、銅板と亜鉛板を電極として豆電球につなぐと点灯し、片方の電極から気体が発生した。反応が進むと、①(ア 銅板 イ 亜鉛板)がしだいに溶解し、陰極〔－極〕となった。

実験 Y では、炭素棒を電極として電源装置につなぐと両極から気体が発生した。陽極〔＋極〕から発生した気体は、②(ウ 水素 エ 塩素 オ 酸素 カ 窒素)である。

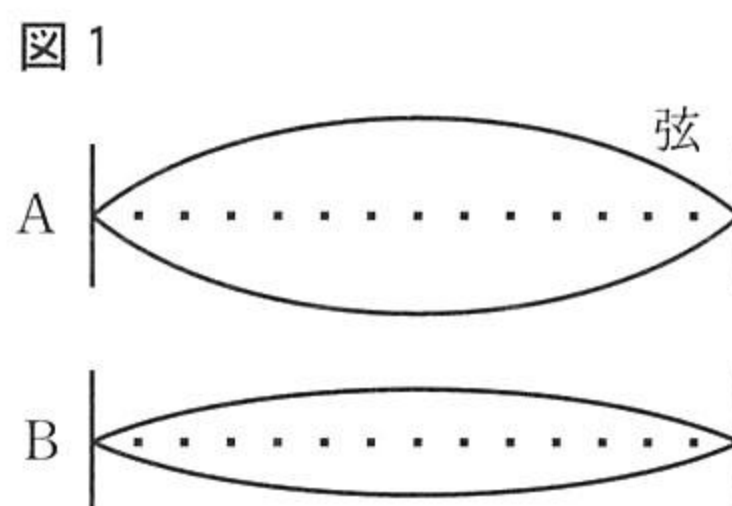
実験 X と実験 Y で、共通して発生した気体は、③(キ 水素 ク 塩素 ケ 酸素 コ 窒素)である。



## 7 音について、あとの問いに答えなさい。

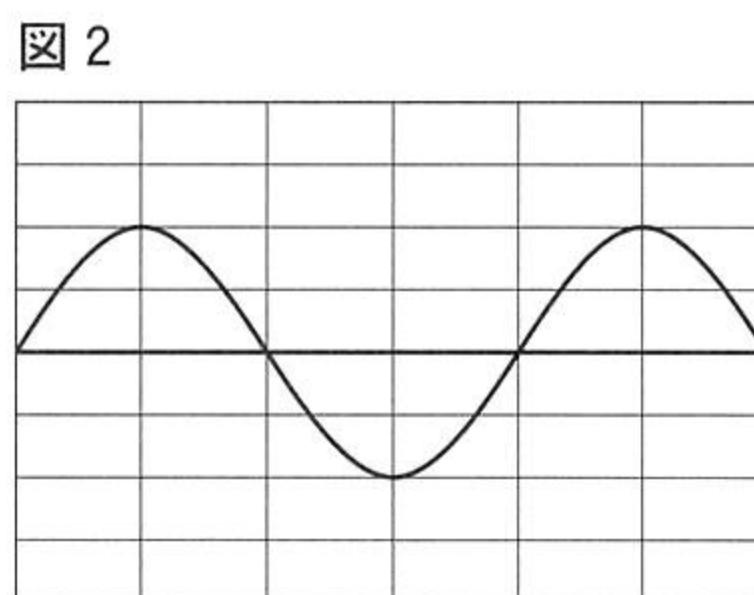
- (1) 図 1 の A, B は、同じ弦を強くはじいたときと、弱くはじいたときの弦の振動を観察したようすである。

- ① A において、弦の振幅の大きさを図中に  $\updownarrow$  で示しなさい。  
② A と B の音を比較したとき、A は B に比べてどのような音に聞こえるか、答えなさい。なお、弦は振幅以外の条件を変えないものとする。



- (2) 弦から出た音をマイクロホンでコンピュータに入力して調べると、その音のようすは図 2 のようになった。このとき、弦の振動数は 500 Hz であった。

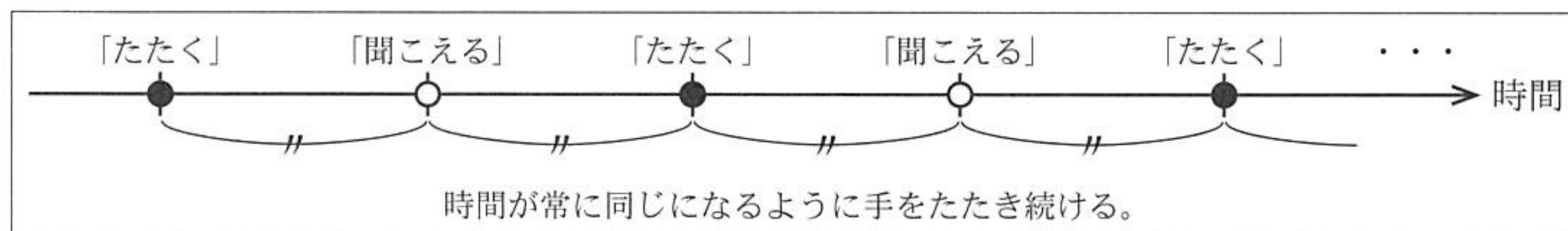
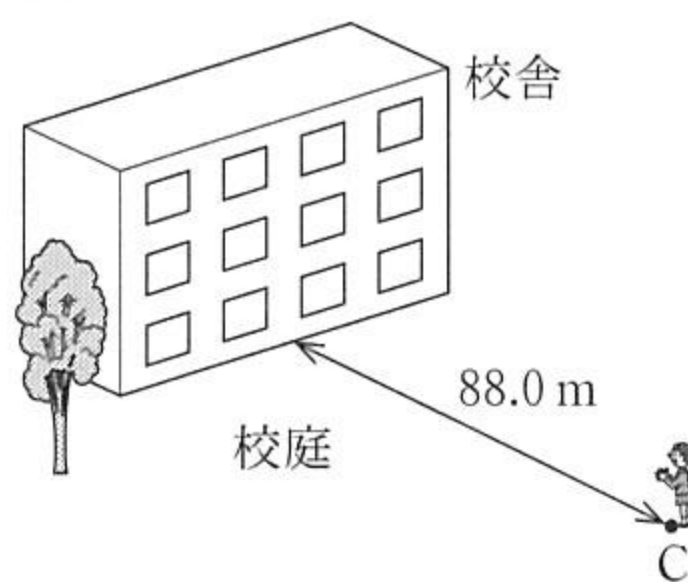
- ① 弦の長さを短くして、振動数を 1000 Hz にしたとき、音のようすはどのように変化するか、図 2 にならってかきなさい。なお、弦は振動数以外の条件を変えないものとし、軸の目盛りは図 2 と同じとする。  
② この 1000 Hz の振動の音は、500 Hz に比べてどのような音に聞こえるか、答えなさい。



図の横軸は時間を表している。

- (3) 音の速さを求めるため、次の実験を行った。

風のない日に図 3 に示す校庭の位置 C (校舎の壁から 88.0 m) で手をたたいたところ、わずかな時間の後、校舎から反射音が聞こえた。そこで、この時間を測定するために、あるテンポに調整したメトロノームを利用して、手をたたいてから聞こえるまでの時間と、聞こえてから手をたたくまでの時間が常に同じになるように連続して手をたたき続けた。



連続して手をたたき続けている途中、ある「たたく」から 10 回後の「たたく」までの時間をストップウォッチで測定したところ、測定結果は 10.4 秒であった。ただし、測定開始の「たたく」は 0 回として数えた。この実験から求められる音の速さは何 m/s か。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。