

# 学 力 検 査

## 理 科

(第1回)

(注意事項)

- 1 始めの指示があるまでは、開かないこと。
- 2 解答欄は、この用紙の裏面です。とりはずして使用し、答えは、全て解答用紙に書きなさい。解答用紙は、半分に折って使用してもかまいません。
- 3 検査問題は、大問9題で、1ページから17ページまで印刷されています。  
検査開始後に、印刷のはっきりしないところや、ページが抜けているところがあれば、手を挙げなさい。
- 4 解答用紙だけ提出し、問題用紙は持ち帰りなさい。

1 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

- (1) ばね A, ばね B それぞれに, さまざまな質量のおもりをつるし, ばねに加える力の大きさを変えたときのばねの長さを調べたところ, 図1のようになった。図2のように, ばね A とばね B をつなぎ, 左右から同じ力の大きさを引いて静止させたとき, ばね A ののび  $a$  と, ばね B ののび  $b$  の比はいくらか。最も適当なものを, 次のア~エのうちから一つ選び, その符号を書きなさい。ただし, 質量 100g の物体にはたらく重力の大きさを 1N とする。

図 1

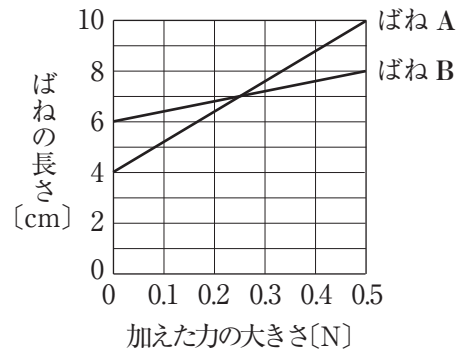
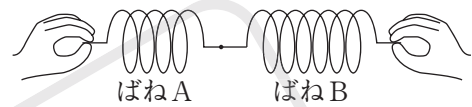


図 2



- (2) 気温 21℃で, 湿度 84%の空気 1m<sup>3</sup>中には 15.4g の水蒸気が含まれている。気温 21℃の空気 1m<sup>3</sup>中に含むことができる最大の水蒸気の質量は何 g か, 小数第 1 位を四捨五入して整数で書きなさい。ただし, 空気の圧力は 1 気圧とする。
- (3) カエルの前あし, スズメの翼, ヒトの腕など, 外形やはたらきは異なるが, 基本的なつくりが同じで, もとは同じものから変化したと考えられる体の部分を何というか, 書きなさい。
- (4) 次の文は, 溶液について述べたものである。文中の x にあてはまる最も適当なことを書きなさい。

溶液において, 溶液中にとけている物質を溶質といい, 溶質をとかしている液体のことを

x という。

2 植物のはたらきを調べるため、次の**実験1**、**2**を行いました。これに関して、あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。

- 実験1**
- ① 図1のような、ふ入りの葉をもつアサガオを鉢ごと一昼夜暗室に置いた。
  - ② ①の後、図2のように、緑色の葉Aとふ入りの葉Bは、そのままポリ袋をかぶせ、緑色の葉Cは水酸化ナトリウム水溶液(二酸化炭素を吸収する水溶液)を入れた容器とともにポリ袋をかぶせた。また、緑色の葉Dはアルミニウムはくでおおってからポリ袋をかぶせた。

図1

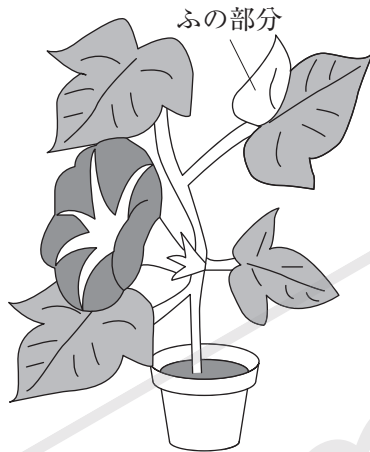
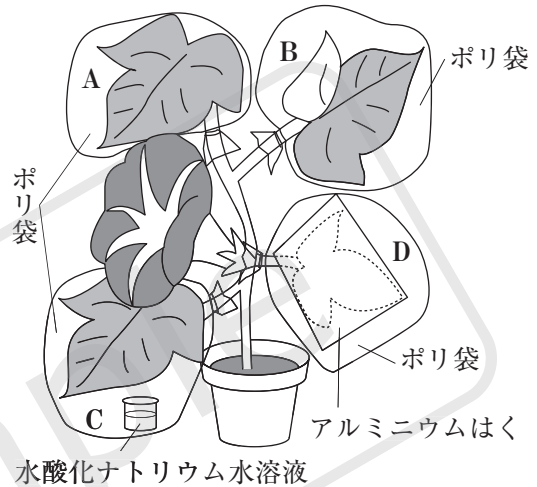


図2



- ③ ②の後、鉢ごと日光の当たる場所に置き、半日後に葉A～Dをつみ取った。次に、葉A、C、Dについては緑色の部分、葉Bについてはふの部分だけを切り取り、それぞれをあたためたエタノールにつけ、水洗いし、さらに、ヨウ素液に浸し、葉の色の変化を調べた。表1はその結果をまとめたものである。

表1

葉A	葉B (ふの部分)	葉C	葉D
青紫色に変化した。	変化しなかった。	変化しなかった。	変化しなかった。

- 実験2**
- ① 数時間光を当てたオオカナダモEと、暗室に置いたオオカナダモFを用意した。
  - ② E、Fの先端近くの葉を1枚ずつとり、葉を熱湯に数分間浸す。その葉をスライドガラスにのせて、ヨウ素液を1滴落としてカバーガラスをかぶせ、顕微鏡で観察してスケッチした。表2はそのときの結果をまとめたものである。

表2

オオカナダモEの葉	オオカナダモFの葉
ヨウ素液の反応が見られた。	ヨウ素液の反応が見られなかった。

- (1) 実験1の③で、下線部の操作を行ったのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。
- (2) 次の文章は、実験1, 2についてのSさんたちと先生の会話である。あとの(a)~(c)の問いに答えなさい。

Sさん：実験1は、光合成に必要なものを調べる実験ですよ。

先生：そうですね。光合成に必要なものは、いくつかありますが、まず、光合成に光が必要なことを示すには、実験1のどの葉とどの葉の結果を比べればよいでしょうか。

Tさん：の結果を比べたら、よいのではないのでしょうか。

先生：そうですね。また、光合成には葉の緑色の部分が必要なことを示すには、の結果を比べたらよいといえます。また、緑色の葉のどのつくりで光合成が行われるかを調べるために、実験2を行いました。オオカナダモEとFの葉を観察することで、光合成は、葉の細胞の中のというつくりで行われていることがわかりましたね。最後に、光合成に必要な気体は何でしょうか。

Sさん：です。の結果を比べることで確かめることができます。

先生：そうですね。光合成で必要なものを調べるには、対照実験を行って確認する必要がありますね。

- (a) 会話文中の, , にあてはまるものとして最も適当なものを、次のア~カのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| ア 葉Aと葉B | イ 葉Aと葉C | ウ 葉Aと葉D |
| エ 葉Bと葉C | オ 葉Bと葉D | カ 葉Cと葉D |

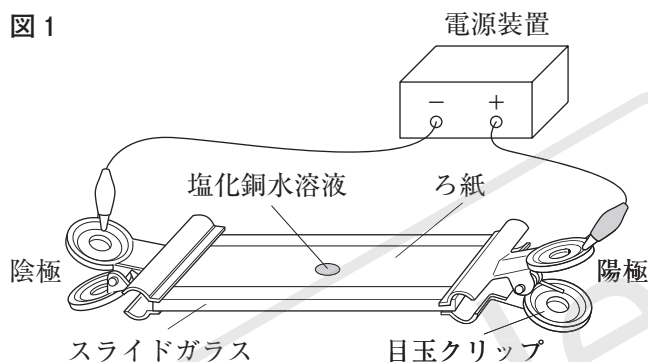
- (b) 会話文中のにあてはまる細胞のつくりを書きなさい。

- (c) 会話文中のにあてはまる気体に関する説明として最も適当なものを、次のア~エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

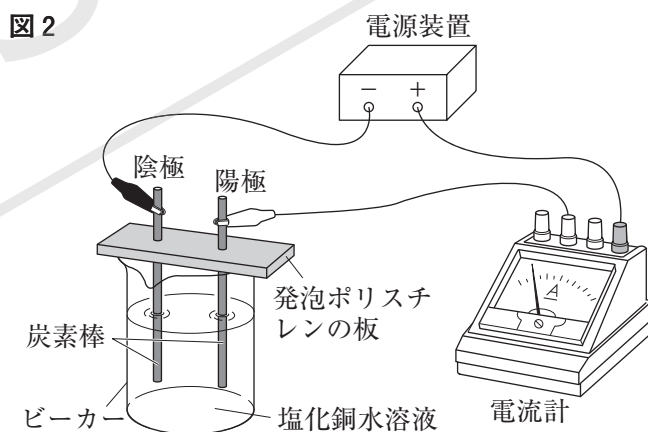
- ア 分子をつくる単体である。
- イ 空気中に体積の割合で約21%含まれ、空気より密度が大きい。
- ウ 水に溶かして水溶液にしたときのpHは7より小さい。
- エ 鉄や亜鉛などの金属にうすい塩酸を加えると発生する。

3 塩化銅  $\text{CuCl}_2$  の水溶液を用いて、次の**実験 1**、**2**を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

- 実験 1**
- ろ紙を硝酸カリウム水溶液でぬらし、スライドガラスにのせて、両端を目玉クリップではさんだ。
  - 図 1 のように、ろ紙の中央に、スポイトで塩化銅水溶液を 1 滴つけた後、目玉クリップを電源装置につないだ。電圧を加えたところ、b 塩化銅水溶液に変化が見られた。



- 実験 2**
- 図 2 のように、塩化銅水溶液の入ったビーカーに、電極として炭素棒を 2 本入れ、電圧を加えたところ、電流が流れた。
  - 電圧を加えたあとの各電極で起こった反応を調べた。表は、このときの結果を示したもので、化学反応式は  と表せる。



表

電極	起こった反応
陽極	<u>c</u> 気体が発生した。
陰極	赤褐色の銅が付着した。

(1) 実験1の下線部 a において、ろ紙を硝酸カリウム水溶液でぬらしたのは電流が流れやすくするためである。このように、水に溶かすと電流が流れる物質を何というか、最も適切なことばを書きなさい。

(2) 実験1の下線部 b の変化として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 塩化銅水溶液の赤色のしみが陽極へ移動した。

イ 塩化銅水溶液の赤色のしみが陰極へ移動した。

ウ 塩化銅水溶液の青色のしみが陽極へ移動した。

エ 塩化銅水溶液の青色のしみが陰極へ移動した。

(3) 実験2の  にあてはまる化学変化を、化学反応式で書きなさい。

(4) 次の文は、実験2の表の下線部 c で気体が発生するようすについて述べたものである。文中の  ,  にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

イオン1個が電子  を  原子になり、その原子が2個結びついて分子になり、気体として発生した。

ア y : 1個                      z : 受け取って

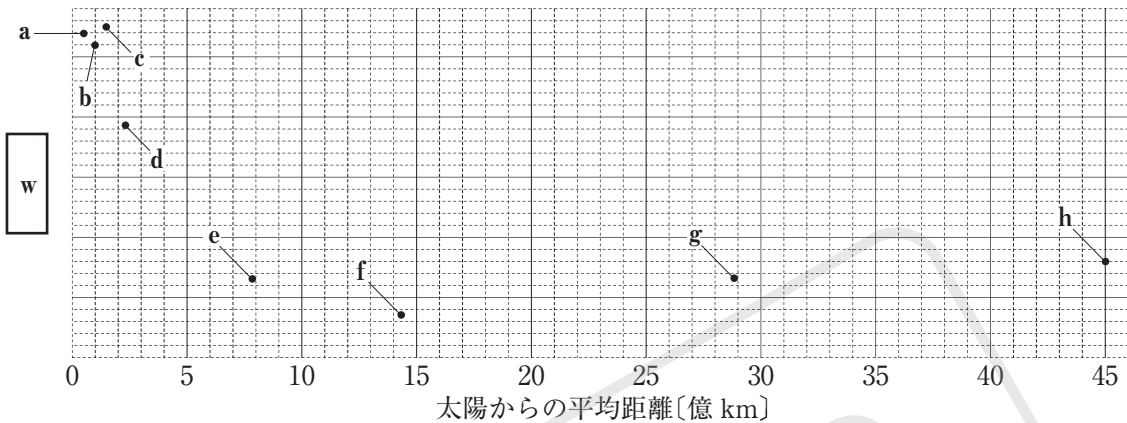
イ y : 1個                      z : 失って

ウ y : 2個                      z : 受け取って

エ y : 2個                      z : 失って

4 Sさんたちは太陽系について学びました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

Sさん：下の図を見てください。この図は、太陽系の惑星について、横軸に太陽からの平均距離、縦軸に  をとってまとめたものです。



先生：まとめた結果、何かわかったことはありますか。

Tさん：太陽系の惑星には、太陽に近く、  の大きいグループと、太陽から遠く、  の小さいグループがあることがわかりました。それぞれのグループを地球型惑星、木星型惑星といいます。

先生：その通りです。ところで、この図は惑星についてまとめたものですが、太陽系にある天体は、太陽と惑星だけでしょうか。

Sさん：いいえ。惑星以外にも、小惑星や太陽系外縁天体など、さまざまな天体が太陽のまわりを回っています。小惑星の多くは、太陽からの平均距離で見ると、図中の  に存在しています。また、太陽系外縁天体の多くは、太陽からの平均距離で見ると、図中の  に存在しています。

先生：ほかにわかったことはありますか。

Tさん：地球から観測できることで、太陽と惑星の地球と衛星の月の位置の関係によって、日食や月食という珍しい現象が見られることがわかりました。

先生：日食や月食は珍しい現象だと言いましたが、それはなぜですか。

Sさん：それは、地球が公転している軌道の面と月が公転している軌道の面が、わずかにずれているため、太陽、月、地球が一直線上に並ぶことがめったにないからです。もし、地球と月の軌道の面が完全に一致していれば、ほぼ毎月地球上のどこかで日食が観測されることになり、日食が観測されたおよそ  に、地球上のどこかで月食が観測されることになります。

先生：よく調べていますね。各惑星の特徴についても、より深く調べてみましょう。

(1) 会話文中および図中の  にあてはまる最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 公転周期          イ 赤道半径          ウ 質量          エ 平均密度

(2) 会話文中の  にあてはまる最も適当なものを、I群のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。また、 にあてはまる最も適当なものを、II群のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

I群 ア cとdの間

イ dとeの間

ウ eとfの間

エ fとgの間

II群 ア aよりも太陽に近いところ

イ aとbの間

ウ gとhの間

エ hよりも太陽から遠いところ

(3) 月食のときの太陽と地球と月の位置関係はどのようになっているか。月の位置を解答用紙の図中の軌道上に・でかいて示しなさい。

(4) 会話文中の  にあてはまる最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 7日後          イ 15日後          ウ 22日後          エ 30日後



- 5 Sさんたちはマイクのしくみについて調べ、レポートにまとめました。これに関して、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

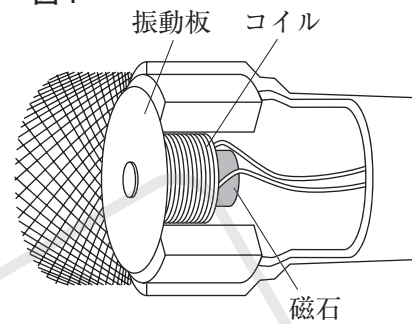
レポート

マイクのしくみについて

調べたこと

マイクは音を電気信号に変える装置であり、その構造を模式的に示すと、右の図1のようになる。

図1



予想

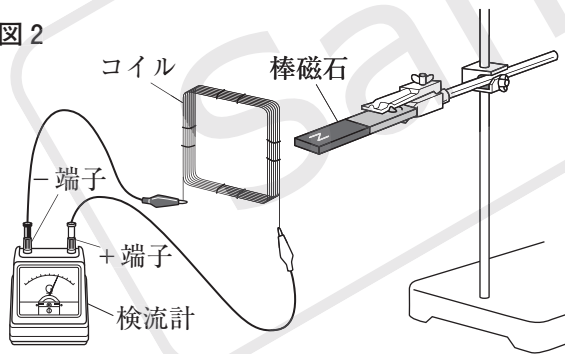
マイクには、磁石、コイル、振動板が内蔵されており、コイルと振動板はつながっていることから、マイクが音を電気信号に変えるしくみは、次のように考えられる。

空気の振動が振動板を振動させることで、それとつながっているコイルが振動し、コイルが磁石に近づいたり磁石から遠ざかったりして、電流が発生する。

実験

予想の下線部について、図2のような装置を用いて、電流が発生するかどうかを調べた。表は結果をまとめたものである。

図2



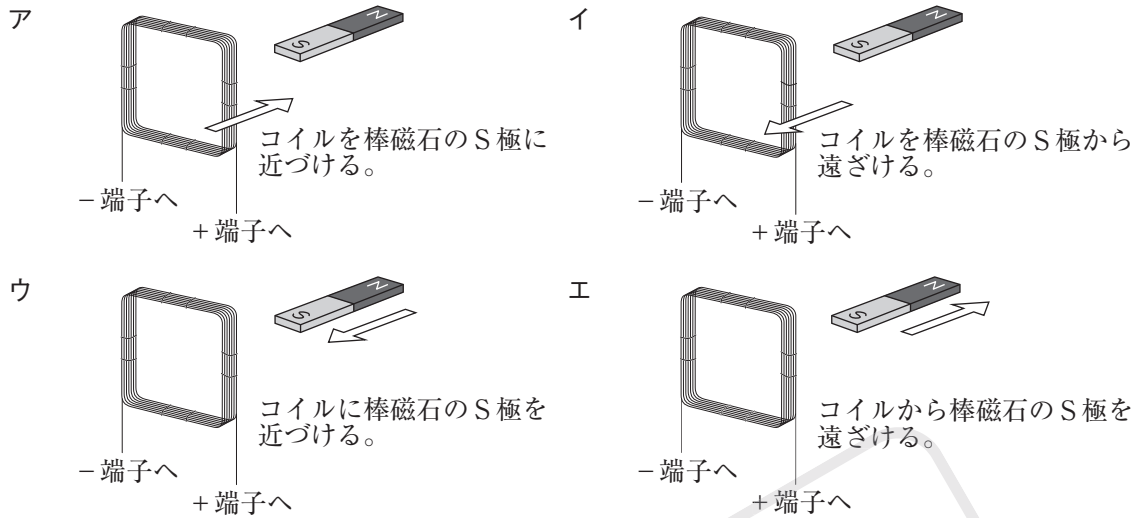
表

コイルの動かし方	検流計の指針
コイルを棒磁石のN極に近づける	右側に振れる
コイルを棒磁石のN極に近づけたまま動かさない	振れない
コイルを棒磁石のN極から遠ざける	左側に振れる

- (1) 実験の結果について、次の文章中の w にあてはまる内容を、15字以内(句読点を含む。)で書きなさい。

コイルを棒磁石のN極に近づけたまま動かさないときには検流計の針が振れず、電流が流れない。これは、w からである。

(2) 図2の装置を用いたとき、検流計の指針が右側に振れるものとして適当なものを、次のア～エのうちからすべて選び、その符号を書きなさい。



(3) 図2の装置を用いてコイルを棒磁石に近づけたり棒磁石から遠ざけたりしたときに発生する電流を大きくする方法として適切なものを、次のア～エのうちからすべて選び、その符号を書きなさい。

- ア より強い磁力の棒磁石に変える。
- イ 棒磁石のN極とS極を入れ替える。
- ウ コイルの巻き数を2倍にする。
- エ 棒磁石をコイルから離れた位置にする。

(4) 次の文章は、実験が終わったあとのSさんたちの会話である。文章中の x ~ z にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

先生：スピーカーのしくみについても考えてみましょう。スピーカーのコイルに電流を流すと、スピーカーにつながっている振動板が振動し、スピーカーから音が出ます。コイルが振動するのは、コイルに流れる電流が変化するからです。図3のような装置を用いて、コイルに流した電流がつくる磁界について考えてみましょう。図3の点Pはコイルで囲まれた空間の中央を示していて、点Pの東側には方位磁針を置いています。

図3

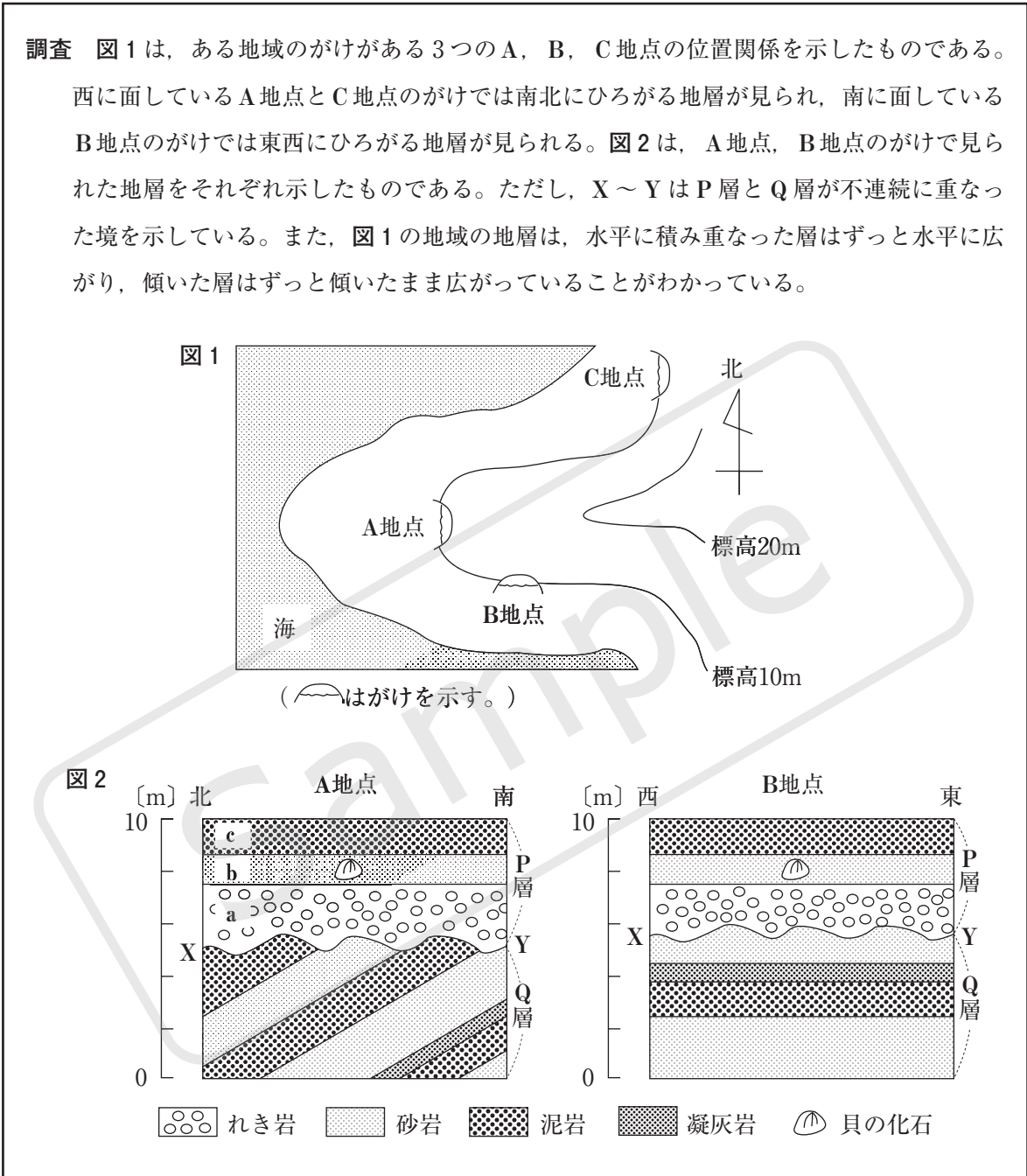
Sさん：図3の装置に置いた方位磁針は、電流を流す前にはN極が北を指していますが、電流を流すとN極は x を指します。

Tさん：そうすると、方位磁針の位置には磁石の y と同じような磁界ができるので、コイルの東側には、磁石の y があるのと同じだと考えられます。

先生：そうですね。これに、N極が西側、S極が東側になるようにして棒磁石を点Pの東側に置くと、コイルは z に動きます。

- ア x：東 y：N極 z：東
- イ x：東 y：N極 z：西
- ウ x：西 y：S極 z：東
- エ x：西 y：S極 z：西

6 地層について調べるため、次の調査を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。



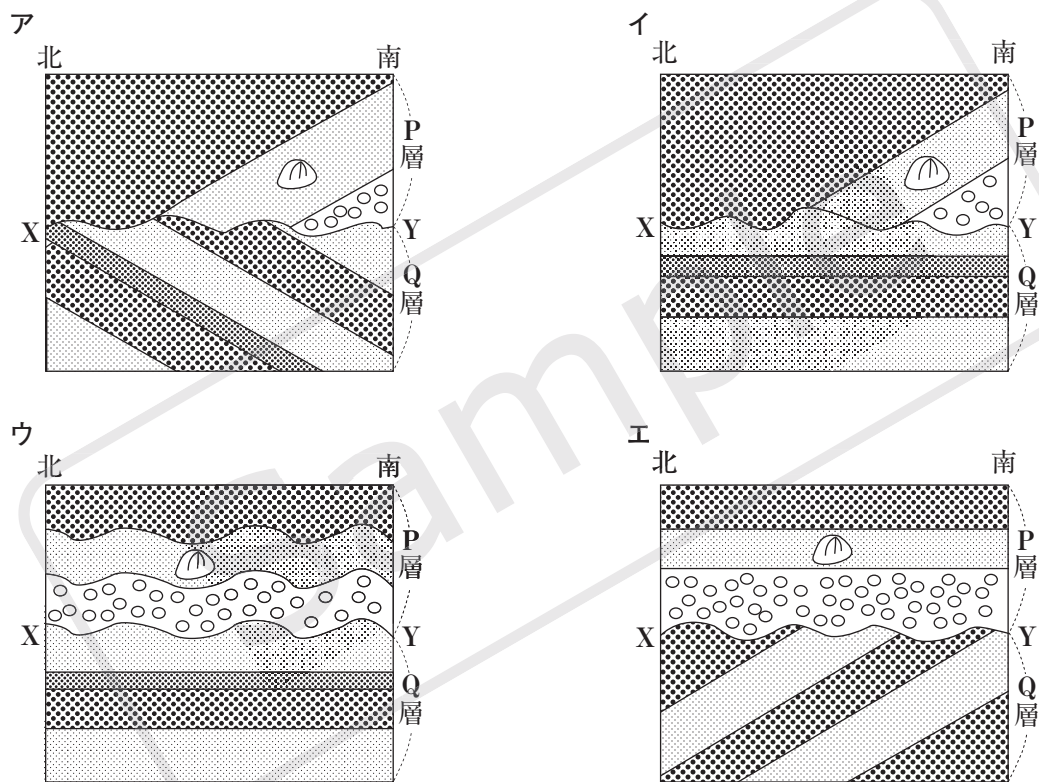
(1) 次の文章は、図2のれき岩層について述べたものである。文章中の  にあてはまる最も適切なことばを書きなさい。

図2のれき岩層には石英、長石、黒雲母からできている白っぽい深成岩のれきが含まれていた。この含まれていた深成岩の名称は  である。

(2) 図2のP層は海で堆積した地層である。a, b, cと順に堆積するにしたがって、この地域の海岸からの距離は、どのように変化したと考えられるか。最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア この地域の海岸からの距離は、長くなった。
- イ この地域の海岸からの距離は、短くなった。
- ウ この地域の海岸からの距離は、長くなったあと短くなった。
- エ この地域の海岸からの距離は、短くなったあと長くなった。

(3) 図1, 図2より, C地点の地層を示した図として最も適当なものを, 次のア～エのうちから一つ選び, その符号を書きなさい。



(4) 次の文章は, 地層について述べたものである。文章中の y , z にあてはまることばを, それぞれ書きなさい。

別の地域で, いくつかの地層を調査したところ, 横からの力を受けることによって地層が切れてずれた y や, 地層が波打ったようになった z などが見られた。

7 Sさんは、よく冷える瞬間冷却パック(簡易冷却パック)を身近な材料でつくろうと考え、次の実験を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

瞬間冷却パックの材料として、市販されているクエン酸と重そうを用意し、仮説1を検証するために、実験を行った。

**仮説1**

クエン酸と重そうの質量の合計が大きいほど、温度がより低くなる。

**実験**

① クエン酸10gと重そう10gをよく混ぜ、発泡ポリスチレンの容器に入れた。

② 図1のように、①の容器にデジタル温度計を入れ、水100 cm<sup>3</sup>を加え、ガラス棒でかき混ぜながら、10秒ごとに温度を記録した。温度が一定になっても、開始から6分間は測定を続けた。

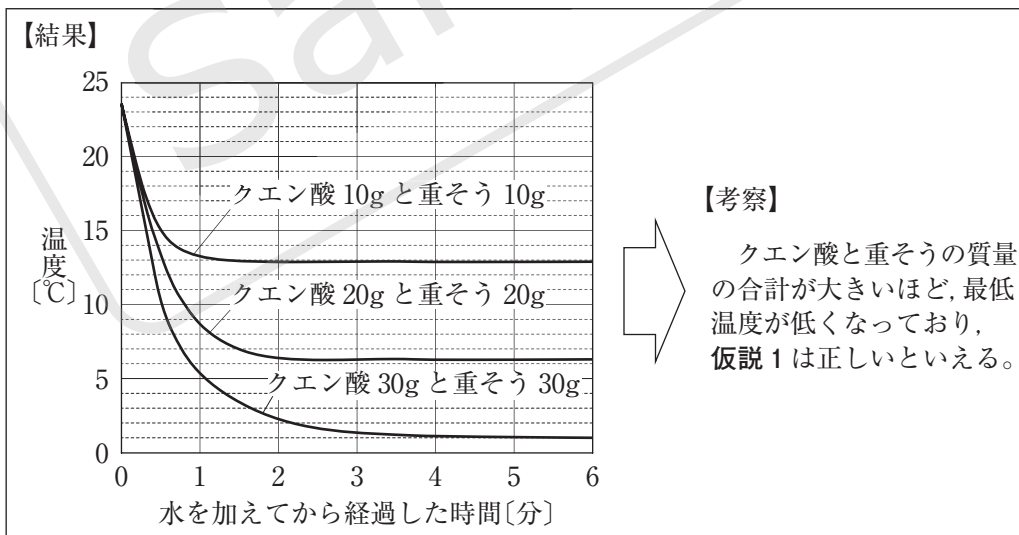
③ ①で混ぜる材料の質量を「クエン酸20gと重そう20g」、「クエン酸30gと重そう30g」にかえて、①、②の操作を行った。

④ 結果と考察を図2のようにまとめた。



〔装置の構造をわかりやすくするため、中が見えるように図示している。〕

図2



次に、Sさんは、より冷える条件を見つけようと考え、仮説2をたてた。

**仮説2**

クエン酸と重そうの質量の比によって、最低温度が変わる。

Sさんは、**仮説2**を検証するために、**実験**の①で混ぜる材料の質量を表1のようにかえ、**実験**の①、②の操作を行う計画をたてた。

表1

	クエン酸と重そうの質量の比	クエン酸の質量	重そうの質量
1回目	1:2	30g	60g
2回目	1:1	30g	30g
3回目	2:1	30g	15g

- (1) **実験**で発泡ポリスチレンの容器を用いたのはなぜか。「熱」ということばを用いて、簡潔に書きなさい。
- (2) 次の文は、**実験**の結果について述べたものである。文中の  ,  にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

クエン酸と重そうの質量の合計が大きいほど、最低温度になるまでの時間は  が、クエン酸と重そうの質量の合計をかえても、 になるまでにかかる時間はほぼ同じである。

- ア u: 短い      v: 13℃      イ u: 短い      v: 18℃  
 ウ u: 長い      v: 13℃      エ u: 長い      v: 18℃

- (3) 表1の材料の質量では、クエン酸と重そうの質量の比の違いが、最低温度に影響するかを調べられず、**仮説2**を正しく検証できないことがわかった。これはなぜか。理由を簡潔に書きなさい。
- (4) **仮説2**を正しく検証できるように、混ぜるクエン酸と重そうの質量の比を表2のように設定し直した。表中の  ~  にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

表2

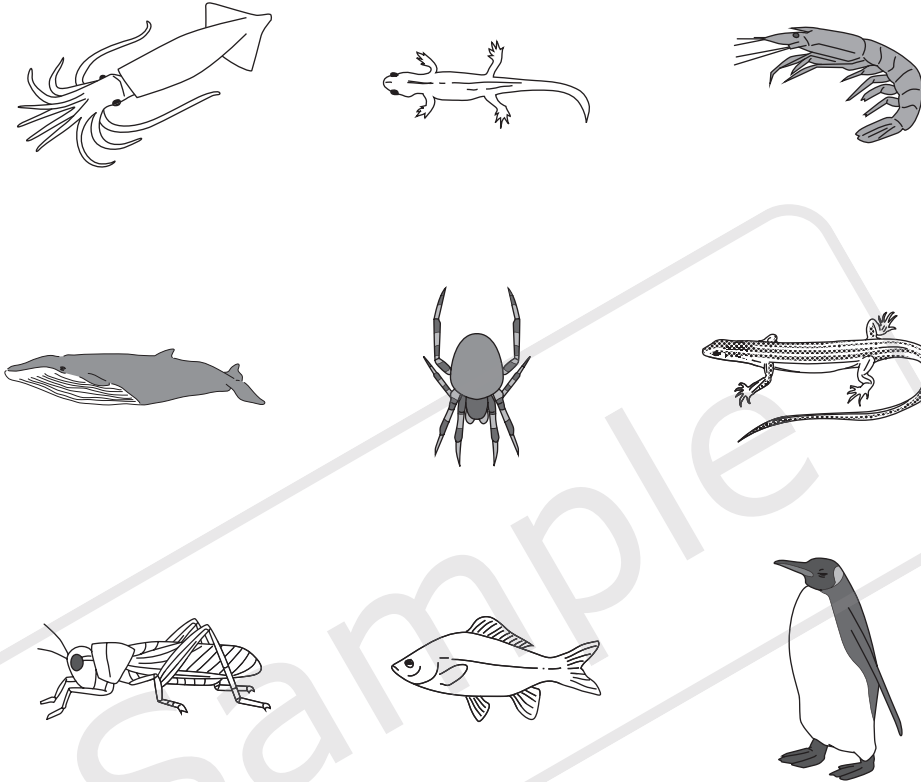
	クエン酸と重そうの質量の比	クエン酸の質量	重そうの質量
1回目	1:2	<input type="text" value="w"/> g	<input type="text" value="x"/> g
2回目	1:1	30g	30g
3回目	2:1	<input type="text" value="y"/> g	<input type="text" value="z"/> g

- ア w: 15      x: 30      y: 40      z: 20      イ w: 15      x: 30      y: 30      z: 15  
 ウ w: 20      x: 40      y: 40      z: 20      エ w: 20      x: 40      y: 30      z: 15

8 Sさんたちは、理科の授業で動物の分類に関する実習を行いました。これに関する先生との会話を読んで、あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。

先生：動物を分類する観点はいろいろありましたね。図1のイカ、イモリ、エビ、クジラ、クモ、トカゲ、バッタ、フナ、ペンギンの9種類の動物を分類してみましょう。

図1



Tさん：私は生活する場所で分類してみました。表1のように分類できました。

表1	水中	水辺	陸上
	イカ、フナ、エビ、クジラ	イモリ、ペンギン	クモ、トカゲ、バッタ

先生：生活する場所は、分類を進めていくときに必要な情報にもなります。

Sさん：私は、表2のように、背骨があるかないかで分類してみました。さらに、a背骨がある動物は5つのなかまに、背骨がない動物については、b軟体動物、c節足動物に分類してみます。

表2	背骨がある	背骨がない
	クジラ、イモリ、ペンギン、トカゲ、フナ	イカ、バッタ、エビ、クモ

先生：分類する観点によって、ちがう結果になりましたね。

- (1) 会話文中の下線部 a について、次のレポートは、S さんたちが背骨がある動物を A ～ E の 5 つのなかまに分類したものである。次の①、②の問いに答えなさい。

**レポート**

- ・背骨がある動物を、魚類、両生類、ハチュウ(は虫)類、鳥類、ホニユウ(哺乳)類に分類する。
- ・X～Zには、「殻がある卵を産む」「えらで呼吸する時期がある」「d母親の体内で子を育ててから産む」のいずれかが入り、あてはまるものには○をつける。

	A	B	C	D	E
X			○		
Y	○			○	
Z		○			○
うろこがある		○		○	

- ① 表2の背骨がある動物のうち、イモリとペンギンはA～Eのどのなかまに分類できるか。最も適当なものを、次のア～オのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

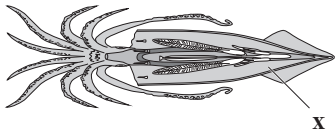
ア A      イ B      ウ C      エ D      オ E

- ② レポート中の下線部 d のような動物のふえ方を何というか、書きなさい。

- (2) 会話文中の下線部 b について、S さんがまとめた次の文章中の  にあてはまる最も適当なことばを書きなさい。

軟体動物のイカにもヒトと同じ肝臓や胃などの内臓があり、 とよばれるやわらかい膜でおおわれている。

図2



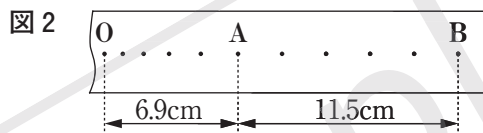
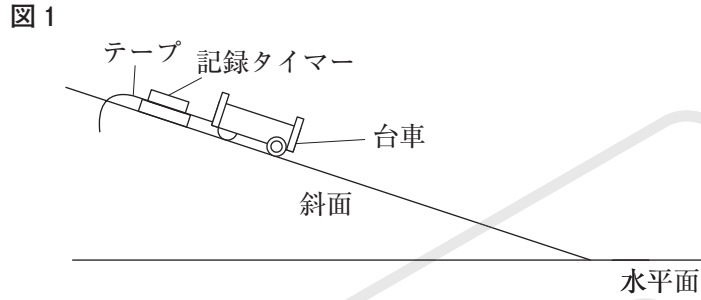
- (3) 会話文中の下線部 c について、バッタ、エビ、クモはいずれも節足動物である。節足動物に共通する特徴として適当でないものを、次のア～ウのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 外骨格がある。  
 イ 体やあしに節がある。  
 ウ 胸部にあしが3対ついている。

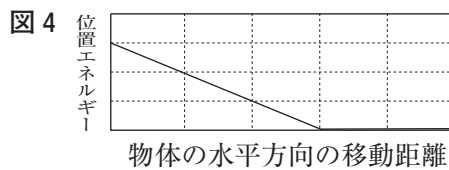
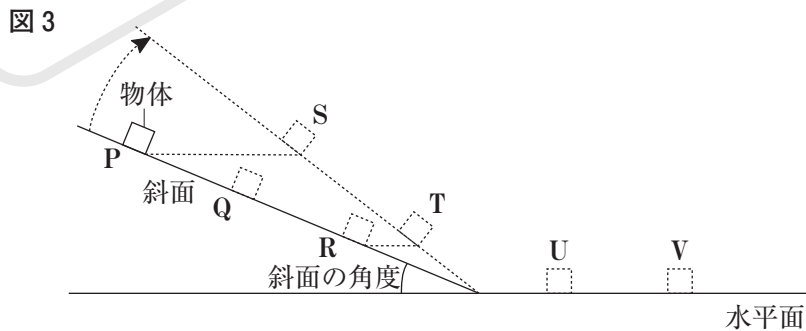


9 台車や物体の運動について調べるため、次の**実験1**、**2**を行いました。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。ただし、空気の抵抗や摩擦は考えないものとする。

**実験1** 図1のような装置で、台車を斜面上に置き、静かに手をはなし、1秒間に50回打点する記録タイマーを使って台車の運動を調べた。図2は、この台車の斜面上の運動を記録したテープの一部であり、点Oから5打点ごとに点A、Bとし、5打点ごとの距離を測定したものである。

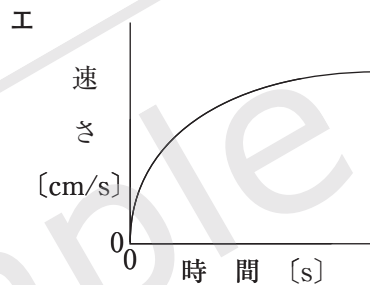
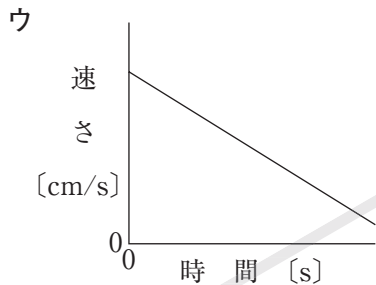
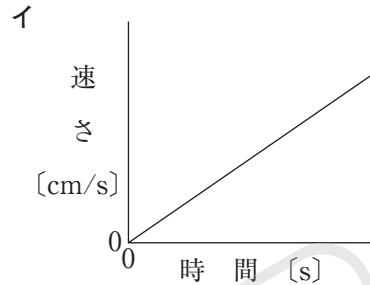
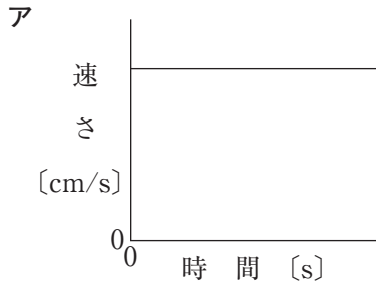


**実験2** 図3のように、はじめ斜面の位置Pに物体を置いて静かに手をはなしたところ、物体は位置Q、R、U、Vを通過し、運動を続けた。次に、斜面の角度を大きくし、斜面の位置Sに物体を置いて静かに手をはなしたところ、物体は位置T、U、Vを通過し、運動を続けた。ただし、位置Pと位置S、位置Rと位置Tはそれぞれ水平面から同じ高さの位置である。また、図4は、物体が位置Pから位置Vまで運動するときの、物体がもっている位置エネルギーの変化を示したグラフである。



(1) 実験1で、記録タイマーが点Oを打点してから点Bを打点するまでの台車の平均の速さは何cm/sか、書きなさい。

(2) 実験2で、物体が位置Pから位置Rまで運動するときの、時間と物体の速さの関係を表したグラフとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。



(3) 実験2で、物体が位置R、Tを通過する瞬間の位置エネルギーをそれぞれ $E_r$ 、 $E_t$ とするとき、 $E_r$ 、 $E_t$ の大小関係を表す式を不等号や等号を用いて書きなさい。

(4) 実験2の図4をもとにして、物体が位置Pから位置Vまで運動するときの、物体がもっている運動エネルギーの変化を表すグラフを、解答用紙の図中に、実線でかきなさい。

