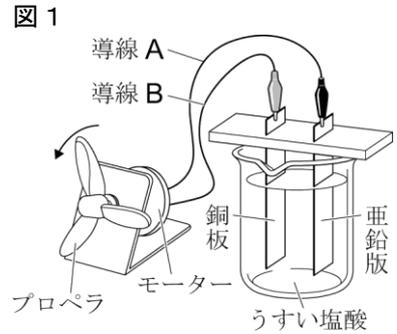


1

図1のように、うすい塩酸を入れたビーカーに亜鉛板と銅板を入れ、モーターにつながった導線Aを亜鉛板に、導線Bを銅板に接続したところ、プロペラが矢印の方向に回転した。次の問1～問3に答えなさい。

問1 図1では、物質がもっている化学エネルギーを、電気エネルギーに変えてプロペラを回転させている。このように、化学エネルギーを、電気エネルギーに変換する装置を何というか。書きなさい。



問2 図1のうすい塩酸と亜鉛板、銅板の代わりに、さまざまな水溶液と金属板を用いて、プロペラが回転するかを調べた。プロペラが回転する水溶液と金属板の組み合わせとして適切なものを、次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

	水溶液	導線Aに接続した金属板	導線Bに接続した金属板
1	うすい水酸化ナトリウム水溶液	アルミニウム板	銅板
2	うすい水酸化ナトリウム水溶液	亜鉛板	亜鉛板
3	エタノール水溶液	アルミニウム板	銅板
4	エタノール水溶液	亜鉛板	亜鉛板

問3 導線Aを銅板に、導線Bを亜鉛板につなぎ変えると、プロペラが回転した。導線をつなぎ変えた後のプロペラが回転するようすは、つなぎ変える前のプロペラが回転するようすと比較して、どのようになるか。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 回転の向きは変わらず速さが大きくなる。
- 2 回転の向きは変わらず速さが小さくなる。
- 3 回転の速さは変わらず向きが反対になる。
- 4 回転の向きも速さも変わらない。

2

図1は、地球が太陽のまわりを公転するようすを、公転面に垂直な方向から見た模式図であり、A～Dは北半球における春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの地球の位置を示している。次の問1～問3に答えなさい。

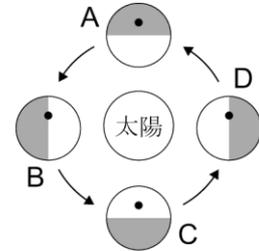
問1 太陽とそのまわりを公転する天体を、まとめて何というか。書きなさい。

問2 冬至の地球の位置を示すものとして適切なものを、図1のA～Dから1つ選び、記号で答えなさい。

問3 地軸は、公転面に垂直な方向から約 $23.4^\circ$ 傾いている。地球の位置が図1のCのとき、地軸が公転面に垂直であるとすると、地軸が傾いているときと比較して、日本では、どのような変化が起こるか。適切なものを、次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

- 1 昼間の長さが長くなる。
- 2 太陽の南中高度が低くなる。
- 3 日の入りの時刻が遅くなる。
- 4 日の出の時刻が早くなる。

図1



■ は、太陽の光があたっていない部分を示している。  
● は、北極の位置を示している。

3

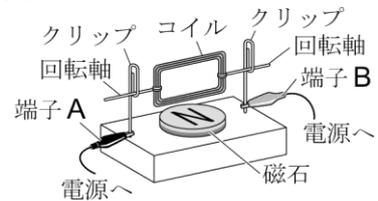
エナメル線を数回巻いたコイルをつくり、図1のような装置を組んだ。コイルに一定の大きさの電圧をかけると、端子Aから端子Bの向きに電流が流れ、コイルが連続して回転した。

図2は、図1のコイルを、端子A側から見た模式図であり、コイルに、端子Aから端子Bの向きに電流が流れると、矢印の向きに力がはたらくことを示している。次の問1～問3に答えなさい。

問1 流れる向きが一定で変わらない電流を何というか。書きなさい。

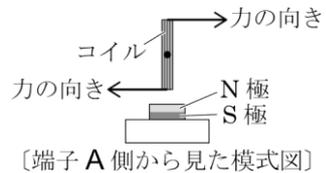
問2 電流の向きを、端子Bから端子Aの向きに変えると、コイルにはたらく力の向きはどのようになるか。適切なものを、次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

図1



〔コイルを連続して回転させるため、回転軸になる部分の一方は、エナメルを全部はがし、もう一方は、半分だけはがしている。〕

図2



- 1
- 2
- 3
- 4

〔端子A側から見た模式図〕

問3 図1のコイルにはたらく力を大きくする操作として、適切なものを、次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、コイルにかかる電圧は変わらないものとする。

- 1 電気抵抗の大きいエナメル線で作ったコイルに変える。
- 2 コイルのエナメル線の巻数を少なくする。
- 3 磁石を裏返してS極を上に向ける。
- 4 磁石をより磁力の大きい磁石に変える。

**4**

染色体を観察するため、ソラマメの根の先端部分を切りとり、スライドガラスにのせて、プレパラートをつくった。次の問1～問3に答えなさい。

問1 染色体に含まれている、遺伝子の本体は何という物質か。書きなさい。

問2 プレパラートをつくる時、細胞を1つ1つ離れやすくするために用いる薬品として、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 うすい食塩水 | 2 うすい塩酸    |
| 3 ベネジクト液 | 4 酢酸オルセイン液 |

問3 次の文が、染色体の特徴を説明したものとなるように、( )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。

1つの細胞の中にある染色体の数は、( a 生物の種類によって決まっている      b どの生物でも同じである)。また、染色体の形や位置は、細胞分裂の過程で、( c 変化する      d 変化しない)。

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

5 虫めがねによる像のでき方について調べるために、次の実験を行った。あとの問1～問4に答えなさい。

[実験]

- ① 図1のように、Lの文字を切り抜いた黒い画用紙を用意した。
- ② 図2のように、スタンドの上に光源を設置し、光源の上に①の画用紙を置いた。また、ものさしの0の目盛りを画用紙の位置とし、虫めがねの位置を、0の目盛りの位置から30.0 cmになるように固定した。
- ③ 半透明の紙でつくったスクリーンに、はっきりとした像ができるようにスクリーンの位置を調節し、その位置を記録した。
- ④ ②の虫めがねの位置を、25.0 cm, 20.0 cm, 15.0 cm, 10.0 cm, 5.0 cmにかえて、③の操作を行った。
- ⑤ 記録したそれぞれのスクリーンの位置を、表1にまとめた。

図1



図2

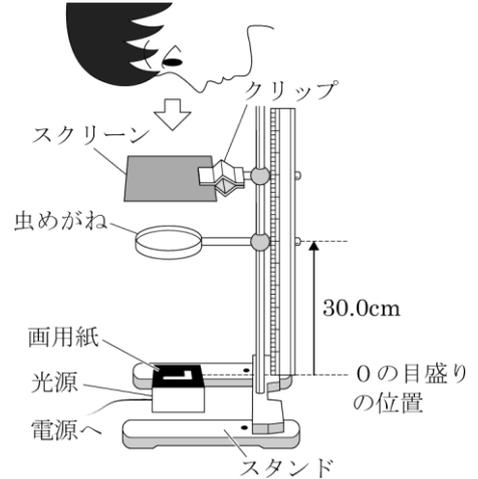


表1

虫めがねの位置[cm]	30.0	25.0	20.0	15.0	10.0	5.0
スクリーンの位置[cm]	40.9	36.8	33.3	32.1	50.0	—

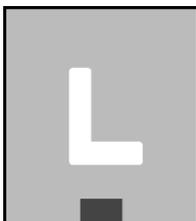
※「—」は、はっきりとした像ができなかったことを示している。

問1 虫めがねを通った光のように、光が異なる物質の境界へ進むとき、境界の面で光が屈折する。光の屈折が原因で起こる現象として、最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。

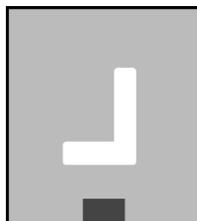
- 1 風のない日に、湖の水面に周りの景色がうつる。
- 2 底にコインを置いたカップにそっと水を注ぐと、水を注ぐ前には一部しか見えていなかったコインの全体が見える。
- 3 平面の鏡の前に立つと、鏡に自分の姿がうつる。
- 4 光が線香のけむりにあたると、光がいろいろな方向に散らばり、光の道すじが見える。

問2 虫めがねの位置が、0の目盛りの位置から15.0 cmのとき、図2の矢印 ⇨ の方向から観察すると、スクリーンにどのような向きの像ができるか。適切なものを、次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

1



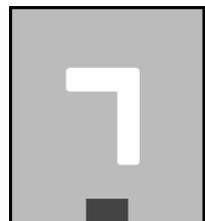
2



3



4



[■は、スクリーンをクリップではさんでいる位置を示している。]

問3 [実験] で調べた中で、スクリーンにできた像が一番大きかったのは、虫めがねの位置が何cmのときか。次の1～5から1つ選び、記号で答えなさい。

- 1 30.0cm      2 25.0cm      3 20.0cm      4 15.0 cm      5 10.0cm

問4 [実験] の④において、虫めがねの位置が5.0 cmのとき、スクリーンにはっきりとした像ができなかった理由を、虫めがねとスクリーンとの間の光の道すじに着目し、「焦点距離」という語を用いて述べなさい。

6 Kさんのクラスでは、酸化銅と炭素の反応について調べるため、1班から5班に分かれて、次の実験を行った。あとの問1～問3に答えなさい。

[実験]

- ① 空の試験管Aの質量をはかった。
- ② 班ごとに、酸化銅6.00gと表1に示した質量の炭素をはかりとり、よく混ぜ合わせた後、空の試験管Aに入れた。
- ③ 図1のように、試験管Aにゴム栓をし、ゴム管やピンチコック、ガラス管をつけ、ガラス管の先を、石灰水が入った試験管Bに入れた。
- ④ ピンチコックを開け、ガスバーナーで十分に加熱すると、気体が発生し、石灰水が白くにごった。
- ⑤ 気体が発生しなくなった後、試験管A内の物質のようすを観察した。
- ⑥ 石灰水が入った試験管Bからガラス管を取り出し、加熱を止め、ピンチコックを閉めた。
- ⑦ 試験管A内の物質が冷めたことを確認し、ゴム栓をはずして、物質の入った試験管Aの質量をはかった。
- ⑧ 「①ではかった質量」と「⑦ではかった質量」の差から、加熱後の試験管A内の物質の質量を計算で求めた。
- ⑨ 各班の実験結果を、表1にまとめた。

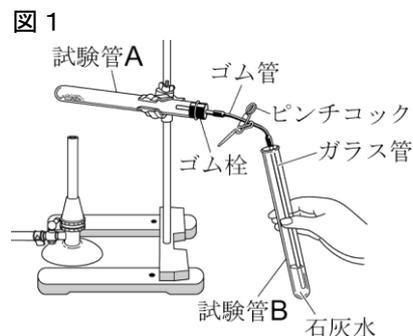


表1

	1班	2班	3班	4班	5班
用いた炭素の質量[g]	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75
①ではかった質量[g]	22.21	22.56	22.52	22.33	22.85
⑦ではかった質量[g]	27.81	27.76	27.32	27.28	27.95
⑧で求めた質量[g]	5.60	5.20	4.80	4.95	5.10
⑤で観察した物質のようす	赤色物質と黒色物質		赤色物質	赤色物質と黒色物質	

問1 [実験]の④では、酸化銅から酸素をうばう化学変化が起きた。このように、酸化物から酸素をうばう化学変化を何というか。書きなさい。

問2 [実験]の⑥において、加熱後にピンチコックを閉めなければならないのはなぜか。その理由を簡潔に述べなさい。

問3 KさんとLさんは、実験の結果をもとに考察し、「炭素の質量」と「炭素が酸化銅からうばった酸素の質量」の比について、次の□□□□のような会話をした。下のア、イに答えなさい。

Kさん： 「炭素の質量」と「炭素が酸化銅からうばった酸素の質量」の比を計算してみたら3：8になったけれど、Lさんの考えを教えてくださいな。

Lさん： 私は、3班で用いた炭素の質量と、用いた炭素が酸化銅からうばった酸素の質量を比べて、3：8を導いたよ。

用いた炭素が酸化銅からうばった酸素の質量は、酸化銅の質量から、3班の□□□□を引くと、求めることができたよ。Kさんは、どう考えたの。

Kさん： 私は、2班と3班の実験結果に注目して計算したよ。

Lさん： 2班では、酸化銅がまだ残っていると思うけれど、どうやって計算したのかな。

Kさん： 3班の実験と比べることで、2班の実験では、酸化銅をすべて反応させるために、あと0.15gの炭素が必要だったことがわかるよ。

Lさん： なるほど。2班と3班の実験後の質量の差を考えると、計算ができそうだね。

Kさん： はい。2班と3班の実験後の試験管A内の物質の質量の差である0.40gは、0.15gの炭素がうばうことができる酸素の質量になると思うよ。

Lさん： 確かにそうだね。2つの班の実験結果を比較するという、Kさんの考え方はおもしろいね。2班と3班の組み合わせ以外でも、質量の比を計算できる班の組み合わせはあるのかな。

ア □□□□にあてはまる語句を、次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

- 1 空の試験管Aの質量
- 2 加熱後の物質の入った試験管Aの質量
- 3 加熱前の試験管A内の物質の質量
- 4 加熱後の試験管A内の物質の質量

イ 下線部について、実験結果から、「炭素の質量」と「炭素が酸化銅からうばった酸素の質量」の比が3：8であることを計算できる班の組み合わせとして、適切なものを、次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、計算に用いる数値は、表1の実験結果のみとする。

- 1 1班と2班
- 2 1班と5班
- 3 2班と4班
- 4 4班と5班

7 Mさんは、山口県の各地で見られる岩石について調べてまとめた。下の問1～問4に答えなさい。

## 山口県の岩石

### 【目的】

山口県の各地で見られる岩石の種類や、その岩石ができた時代を調べる。

### 【調べた方法】

現地で岩石を観察し(ア) スケッチした。観察した岩石について、博物館の資料やインターネットなどを利用して調べた。

### 【調べた岩石とその内容】

① 下関市(地点A)で観察した岩石

中生代の泥岩であった。この岩石に(イ) シジミの化石が含まれていたことから、湖などで地層ができたと考えられる。

② 美祢市(地点B)で観察した岩石

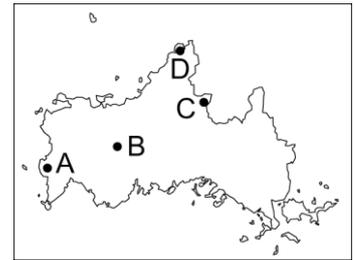
古生代の石灰岩であった。この岩石に(ウ) サンゴの化石が含まれていたことから、あたたかくて浅い海で地層ができたと考えられる。

③ 山口市(地点C)で観察した岩石

新生代の安山岩であった。この地域では、(エ) マグマが冷えて固まったドーム状の形の火山が多く見られる。

④ 萩市(地点D)で観察した岩石

新生代のれき岩であった。この地域では、(オ) れき岩、砂岩、泥岩などが分布していることがわかった。



問1 下線(ア)について、スケッチのしかたとして、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 観察しにくいところは推測してかく。
- 2 細かい線で輪かくをはっきりと表す。
- 3 濃く表すために線を二重にかく。
- 4 立体感を出すために影をつける。

問2 下線(イ)、(ウ)のような化石が地層に含まれていると、地層ができた当時の環境を推定することができる。このように、地層ができた当時の環境を推定することができる化石を何というか。書きなさい。

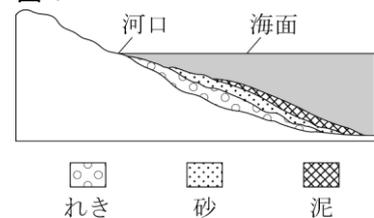
問3 火山にはいろいろな形がある。傾斜がゆるやかな形の火山があるのに対し、下線(エ)になる理由を、「マグマのねばりけ」という語を用いて、簡潔に述べなさい。

問4 下線(オ)は、れき、砂、泥が海底や湖底に堆積し、長い間にすき間がつまって固まったものである。

図1は、川から運ばれてきた、れき、砂、泥が、海底で堆積したようすを表した模式図である。

川から運ばれてきた、れきや砂が、河口の近くで堆積しやすいのはなぜか。その理由を、泥との違いに着目して、簡潔に述べなさい。

図1



- 8 Nさんは、校庭に咲く白い花の植物の観察を、継続的に行った。次は、観察記録の一部である。下の問1～問4に答えなさい。

8月25日(火) 16:15 晴れ 気温 32.8℃

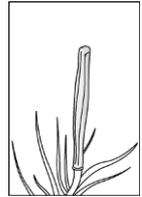
花の中央には1本のめしべ、めしべのまわりには、6本のおしべが見られた。おしべの先端には(ア) 小さな袋があった。

葉は細長い形で、葉脈は平行脈であることから、この植物は、被子植物の中の(イ) 单子葉類に分類されると考えられる。



9月21日(月) 16:10 晴れ 気温 24.5℃

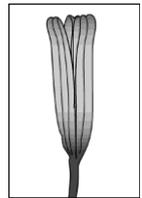
がく、花弁、おしべが枯れて、植物の先端のめしべが太く成長していた。太く成長した植物の先端の色は緑色だった。



11月26日(木) 16:10 曇り 気温 16.3℃

さらに太く成長した植物の先端は茶色になり、乾燥して裂け、中には小さな粒がたくさん入っていた。

入っていた小さな粒は、種子であると考えられる。



12月22日(火) 16:20 晴れ 気温 9.8℃

植物を土から掘り起こして、根の観察を行ったところ、多数の細い根があった。根を持ち帰って、その根の先端を双眼実体顕微鏡で観察すると、(ウ) さらに細い毛のようなものが生えていた。

問1 下線(ア)の中には、花粉が入っている。この小さな袋を何というか。書きなさい。

問2 下線(イ)について、茎を輪切りにしたときの断面における維管束の並び方は、双子葉類の維管束の並び方と比較して、どのような特徴があるか。述べなさい。

問3 図1は、被子植物の花の模式図である。図1で、受精した後、種子になる部分はどこか。該当する部分をぬりつぶし、その名称を書きなさい。

図1



問4 下線(ウ)があることにより、土の中の水や水に溶けた養分を効率よく吸収することができるのはなぜか。その理由を簡潔に述べなさい。

- 9 Yさんは、調理実習で行った、本みりんを加熱してエタノールを蒸発させる「煮切り」に興味をもち、次の実験を行った。あとの問1～問3に答えなさい。

[目的]

本みりんを蒸留して取り出された液体の「密度」を測定することで、エタノールが取り出されるようすを調べる。

[実験]

- ① 2 cm<sup>3</sup>の位置に、油性ペンでしるしをつけた試験管を6本用意した。
- ② 本みりん 30 cm<sup>3</sup>をはかり、枝付きフラスコに入れた。
- ③ ガスバーナーの炎を調節し、図1のように、本みりんを加熱した。
- ④ 液体が、試験管に2 cm<sup>3</sup>たまったら、素早く次の試験管に交換した。
- ⑤ ④の操作を繰り返した。
- ⑥ 液体が、6本目の試験管に2 cm<sup>3</sup>たまったところで、ガスバーナーの火を消した。
- ⑦ 図2のように、メスシリンダーを電子てんびんにのせ、電子てんびんの表示を0にした。
- ⑧ ⑦のメスシリンダーに、それぞれの試験管に取り出された液体を入れ、質量と体積を測定した。
- ⑨ ⑧で測定した液体の質量と体積から、それぞれの試験管に取り出された液体の密度を小数第2位まで求めた。
- ⑩ ⑧で測定した液体の質量と体積および⑨で求めた密度を、表1にまとめた。

図1

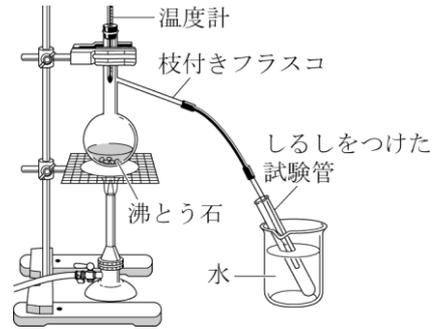


図2



表1

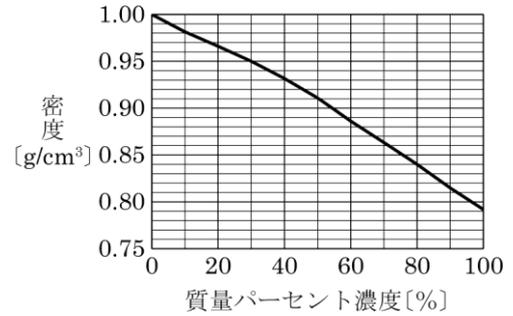
	1本目	2本目	3本目	4本目	5本目	6本目
質量[g]	1.68	1.74	1.78	1.92	1.99	2.02
体積[cm <sup>3</sup> ]	2.02	2.05	1.98	2.01	2.03	2.02
密度[g/cm <sup>3</sup> ]	0.83	0.85	0.90	0.96	0.98	1.00

- 問1 本みりんの特有の甘みは、原料に含まれるデンプンなどが分解されることでつくられている。デンプンを分解する消化酵素を何というか。書きなさい。
- 問2 Yさんは、本みりんの「煮切り」を、電子レンジで行う方法があることも知った。消費電力が1200 Wの電子レンジで60秒間加熱する場合、消費する電力量は何Whか。求めなさい。

問3 図3は、25℃における、エタノール水溶液の質量パーセント濃度と密度との関係を表したものである。Yさんは、表1と図3をもとに考察した。

次のア、イに答えなさい。ただし、本みりんに含まれる物質は、水とエタノールのみとし、水とエタノールの密度は、それぞれ  $1.00 \text{ g/cm}^3$ 、 $0.79 \text{ g/cm}^3$  とする。

図3



ア 次の文が、表1と図3をもとにした考察となるように、( ) 中の a～d の語句について、正しい組み合わせを、下の 1～4 から選び、記号で答えなさい。

1 本目に取り出された液体の密度が、 $0.79 \text{ g/cm}^3$  より大きいことから、1 本目に取り出された液体は、( a 純粋なエタノール    b 水とエタノールの混合物 ) であると考えられる。また、取り出された液体の密度が、本数を重ねるごとに、徐々に大きくなることから、含まれるエタノールの質量パーセント濃度は、徐々に ( c 大きく    d 小さく ) なることがわかる。

1 a と c

2 a と d

3 b と c

4 b と d

イ 実験を終えたYさんは、T先生と、次の [ ] のような会話をした。Yさんの発言が、実験の結果と合うように、[ あ ]、[ い ] に入る適切な数字を書きなさい。

Yさん： 本みりんからエタノールが取り出されるようすや、取り出された液体の密度と質量パーセント濃度との関係を調べることができました。

T先生： エタノール水溶液の質量パーセント濃度は、火を近づけたときのようにすからも調べることができますよ。

例えば、今の実験室の室温で、取り出された液体に火を近づけたとき、液体が燃えたら、含まれているエタノールが50%以上であるといえます。

Yさん： わかりました。では、50%以上であると考えられる、[ あ ] 本目から [ い ] 本目が燃えることを確かめてみます。