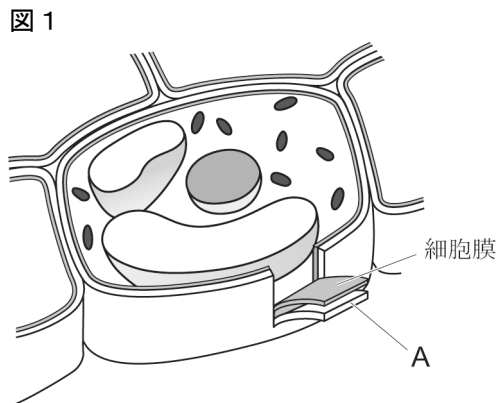


# R 3 千葉県 公立 理科 問題

理-21-公-千葉-問-01

1 次の問1～問4に答えなさい。

問1 植物の細胞には、図1のように、細胞膜の外側に厚く丈夫なつくりであるAがあり、植物の体を支えたり、体の形を保ったりするのに役立っている。Aを何というか、その名称を書きなさい。



問2 次の文章中の□に共通してあてはまる最も適切なことばを書きなさい。

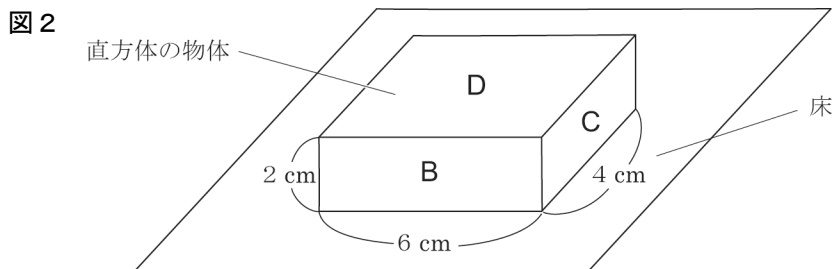
地球は、数千億個の恒星<sup>こうせい</sup>などの集まりである□系の中にある。□系は、うずをまいたうすい円盤状<sup>えんばん</sup>（レンズ状）の形をしている。

問3 水にとかしても陽イオンと陰イオンに分かれない物質として最も適切なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 塩化水素      イ 水酸化ナトリウム      ウ 塩化銅      エ 砂糖（ショ糖）

問4 図2のように、質量 120 g の直方体の物体が床の上にある。この物体の面B～Dをそれぞれ下にして床に置いたとき、床にはたらく圧力の大きさが最大となる置き方として最も適切なものを、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 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

- ア 面Bを下にして置く。  
 イ 面Cを下にして置く。  
 ウ 面Dを下にして置く。  
 エ 面B～Dのどの面を下にして置いても圧力の大きさは変わらない。



2 Sさんは、休日に市原市の養老川に沿った露頭に行き、チバニアン<sup>ちばにあん</sup>の地層を観察しました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの問1～問4に答えなさい。

Sさん：露頭付近にある説明板のおかげで、チバニアンとは約77万4千年前から約12万9千年前の地質年代の名称で、新生代をさらに細かく区分したものだとなりました。

先生：そうですね。チバニアン<sup>ちばにあん</sup>の始まりが約77万4千年前であることは、この地層に見られる火山灰の層の研究などによってわかったのですよ。

Sさん：すごいですね。千葉県内には活火山はありませんが、火山灰の層はあるのですね。

先生：はい。例えば1707年の富士山の噴火<sup>ふんか</sup>でも、火山灰が千葉県内に降り積もりました。噴火とは、地下から上昇してきたマグマが地表にふき出す現象です。それでは、ミョウバンの水溶液をマグマに見立て、マグマからできる火成岩の特徴<sup>とくちょう</sup>を実験で調べてみましょう。

実験

- ① ミョウバンを熱い湯にとかした濃い水溶液をペトリ皿A、Bにそれぞれ入れ、図1のように湯が入った容器につけてしばらくおき、それぞれに結晶が十数個できたあと、ペトリ皿Aのみを氷水が入った容器に移した。ペトリ皿Bは湯が入った容器につけたままにした。
- ② ペトリ皿A、B内のミョウバンの水溶液が冷えたあと、ペトリ皿A、Bにはそれぞれ図2のような結晶が見られた。

図1

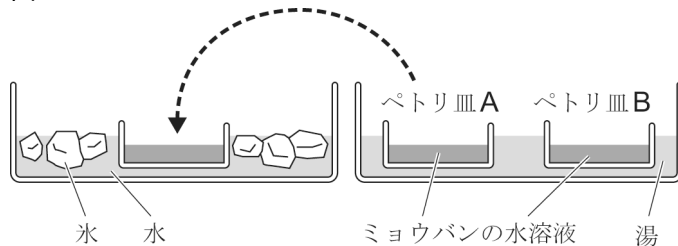
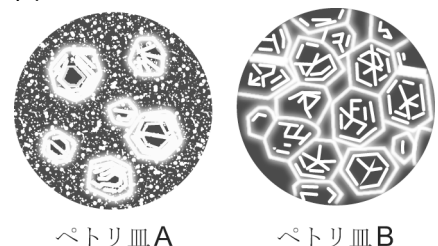


図2



Sさん：図2のように、ペトリ皿Bには同じくらいの大さきの結晶しかないのに、ペトリ皿Aには比較的大きな結晶とその周囲を囲むように小さな結晶があるのは、ミョウバンの水溶液が冷えるまでの時間が違うことが原因ですね。

先生：そうです。実際の火山でも、マグマが冷え固まるまでの時間の違いによって異なる火成岩ができます。実験は、ペトリ皿Aが **c** 組織をもつ **d** のでき方を表し、ペトリ皿Bが **e** 組織をもつ **f** のでき方を表しています。

Sさん：よくわかりました。火成岩について、もっと調べてみたいと思います。

問1 会話文中の **c** ～ **f** 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、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- |   |                             |         |                         |         |
|---|-----------------------------|---------|-------------------------|---------|
| ア | c : 等粒状 <sup>とうりゅうじょう</sup> | d : 火山岩 | e : 斑状 <sup>はんじょう</sup> | f : 深成岩 |
| イ | c : 等粒状                     | d : 深成岩 | e : 斑状                  | f : 火山岩 |
| ウ | c : 斑状                      | d : 火山岩 | e : 等粒状                 | f : 深成岩 |
| エ | c : 斑状                      | d : 深成岩 | e : 等粒状                 | f : 火山岩 |

問2 図2のペトリ皿Aで見られたようなつくりをした火成岩には、比較的大きな鉱物の結晶と、その周囲を囲む小さな粒が見られる。このような火成岩の中の、比較的大きな鉱物の結晶のでき方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。

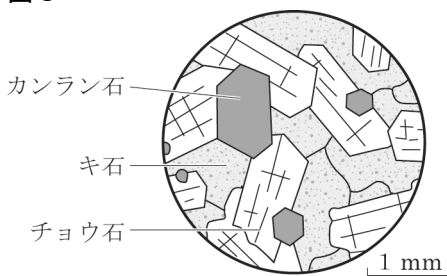
- ア 地表や地表近くで、マグマがゆっくりと冷やされて結晶ができた。
- イ 地表や地表近くで、マグマが急速に冷やされて結晶ができた。
- ウ 地下の深いところで、マグマがゆっくりと冷やされて結晶ができた。
- エ 地下の深いところで、マグマが急速に冷やされて結晶ができた。

問3 Sさんは、ある火成岩の標本を観察し、次のように気がついたことをまとめた。図3は、この火成岩に含まれる鉱物のようすをスケッチしたものである。Sさんが観察した火成岩の名称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。

気がついたこと

この火成岩に含まれる鉱物は、無色鉱物と有色鉱物が同じくらいの割合だった。無色鉱物ではチョウ石が含まれていて、有色鉱物ではキ石やカンラン石が含まれていた。

図3



- ア 玄武岩
- イ 流紋岩
- ウ 花こう岩
- エ 斑れい岩

問4 会話文中の下線部に関連して、ある地域の、地点W～地点Zで、地表から深さ25mまで掘り、火山灰の層を調べた。図4はこの地域の模式的な地形図で、5mごとに等高線が引いてある。また、図5は調査結果を示した柱状図である。あとの文中の [g] にあてはまる最も適当なものを、地点W～地点Zのうちから一つ選び、書きなさい。また、[h] にあてはまる適当な方向を、上、下のうちから一つ選んで書き、[i] にあてはまる適当な数値を書きなさい。なお、この地域に火山灰の層は1つしかないこと、地層の逆転やしゅう曲はなく地層は水平に重なっていること、地層が上下方向にずれる断層が1つあることがわかっている。

図4

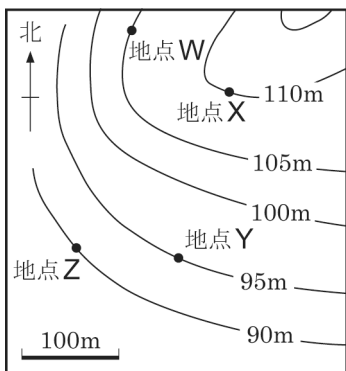
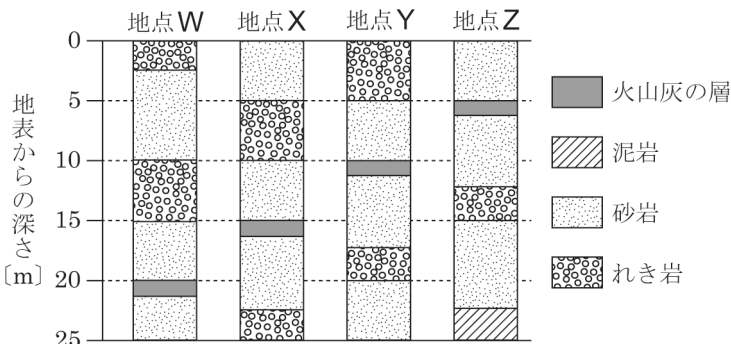


図5



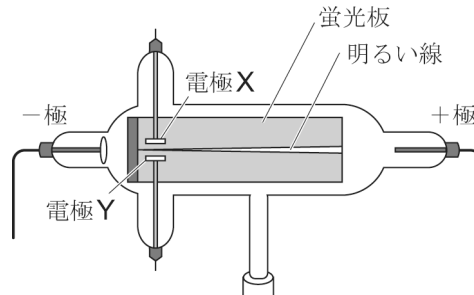
[g] の地下にある火山灰の層は、その地点以外の3つの地点の地下にある火山灰の層と比べて、断層によって [h] 方向に [i] mずれている。

- 3 放電のようすと、電流が流れているコイルが磁界から受ける力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、あとの問1～問4に答えなさい。

### 実験1

図1のような、蛍光板を入れた放電管（クルックス管）内の空気を抜き、<sup>プラス</sup>、<sup>マイナス</sup> 一極、一極に非常に大きな電圧を加えたところ、蛍光板上に明るい線が見えた。

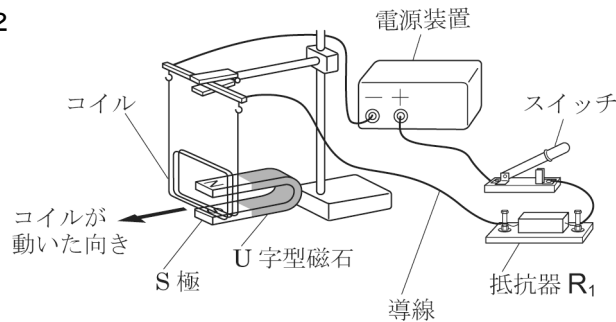
図1



### 実験2

- ① 図2のように、コイル、<sup>ていこうき</sup> 抵抗器 $R_1$ 、スイッチを電源装置につないだ回路をつくり、U字型磁石を設置した。図2の回路のスイッチを入れたとき、コイルは矢印（ $\longrightarrow$ ）で示した方向に動いて止まった。また、図2の回路の一部の導線を外して電圧計と電流計をつなぎ、スイッチを入れて抵抗器 $R_1$ に加えた電圧と流れる電流を測定したところ、それぞれ6.0Vと2.0Aであった。
- ② 図2の回路の抵抗器 $R_1$ を5.0 $\Omega$ の抵抗器 $R_2$ にかえて、電源装置の電圧を変えずにスイッチを入れて電流を流し、コイルが動くようすを調べた。

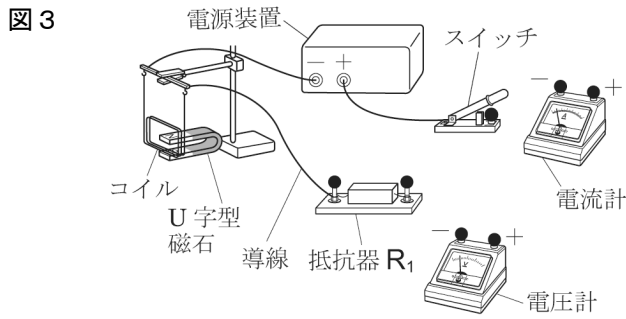
図2



問1 実験1で、放電管内に非常に大きな電圧を加えたまま、さらに電極Xを+極、電極Yを一極として電圧を加えたときの、蛍光板上の明るい線のように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 暗くなる。
- イ さらに明るくなる。
- ウ 電極Xのほうに引かれて曲がる。
- エ 電極Yのほうに引かれて曲がる。

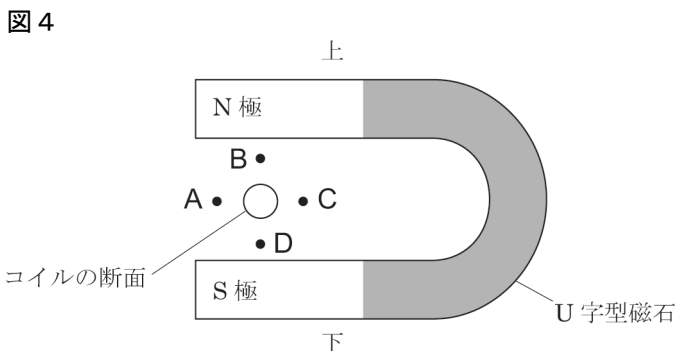
問2 実験2の①について、図3は図2の回路の一部の導線を外し、電圧計と電流計をつなぐ前の状態を表している。解答用紙の図中に必要な導線をかき加え、抵抗器 $R_1$ に加えた電圧と流れる電流を測定するための回路を表す図を完成させなさい。ただし、導線は実線で表し、図中の●につなぐこと。また、●には複数の導線をつないでもよい。



(注) 電圧計、電流計の使用しないマイナス端子は省略してある。

問3 実験2の①について、図4はスイッチを入れる前のU字型磁石とコイルを横から見たようすを模式的に表したものである。ただし、図4中のコイルの断面は、コイルの導線を1本にまとめて表したものである。コイルに電流を流したとき、電流によってできる磁界の向きが、U字型磁石の磁界の向きと逆になる図4中の点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 A
- イ B
- ウ C
- エ D



問4 実験2の②で、コイルの動く向きと振れる幅は、実験2の①のときと比べてどのように変化したか、それぞれ書きなさい。ただし、変化しなかった場合は変化なしと書くこと。

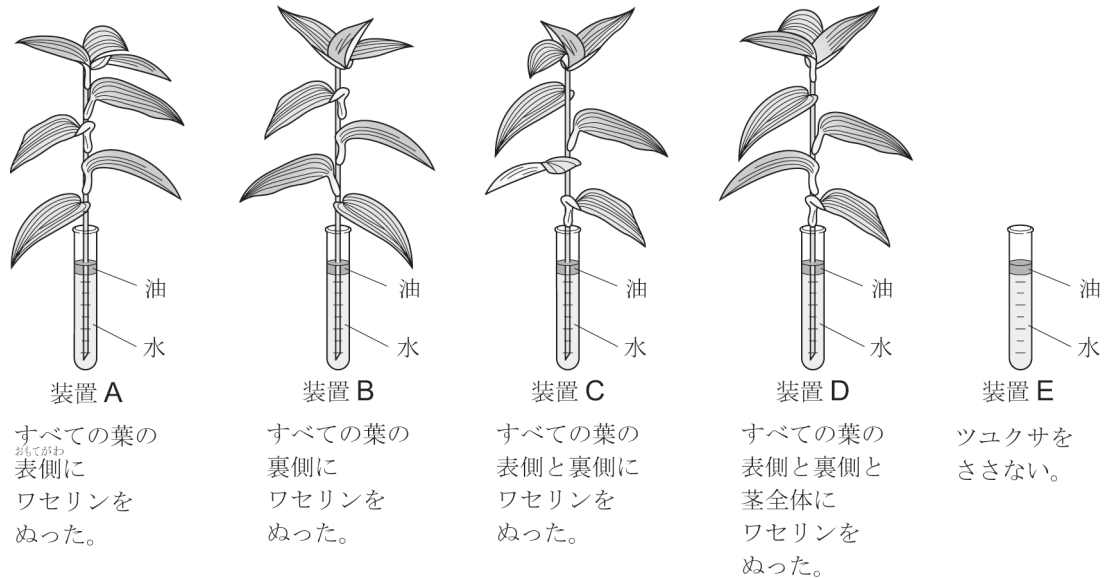
4 植物の蒸散について調べるため、次の**実験**と**観察**を行いました。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。ただし、この**実験**で蒸散以外による装置の質量の変化はなかったものとします。

**実験**

- ① 葉や茎の色、葉の大きさや枚数、茎の太さがそろった4本のツユクサを、茎の長さが同じになるように、水中で茎を切った。
- ② 図1のように、5本の試験管に同じ量の水を入れ、そのうちの4本の試験管には、①のツユクサにワセリンで処理をしてさした。さらに、5本の試験管それぞれの水面に同じ量の油を注いで装置A～Eとし、それぞれの装置全体の質量を測定した。
- ③ 装置A～Eを明るく風通しのよいところに8時間置いたあと、それぞれの装置全体の質量を測定したところ、装置A～Cの質量は減少し、装置D、Eの質量は変わらなかった。

表は、装置全体の質量の減少量についてまとめたものである。ただし、表の質量の減少量の違いは、それぞれの装置のワセリンでの処理の違いによるものとする。

図1



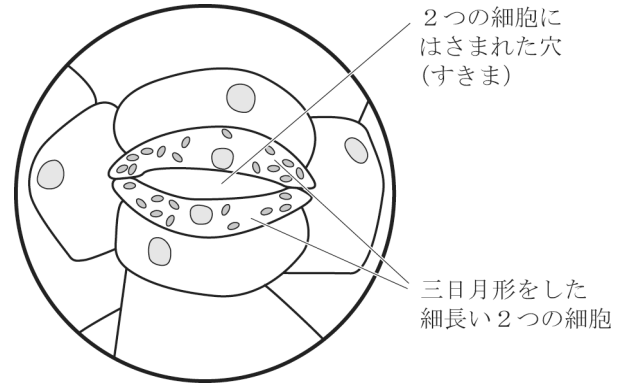
ひょう  
表

	装置A	装置B	装置C	装置D	装置E
装置全体の質量の減少量 [g]	1.2	0.5	0.2	0	0

### 観察

ツユクサの葉の表皮の一部をはがして切り取り、顕微鏡で観察した。図2は、顕微鏡で観察したツユクサの葉の表皮をスケッチしたものである。

図2



問1 実験の②の下線部について、水面に油を注ぐ理由を簡潔に書きなさい。

問2 実験で、装置A～Dのツユクサの葉の裏側から蒸散によって出ていった水蒸気の合計は何gか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、葉の表側、裏側、茎にぬったワセリンは、ぬらなかつた部分の蒸散に影響を与えないものとする。

ア 0.3g                      イ 0.7g                      ウ 1.0g                      エ 1.4g

問3 表の質量の減少量から、実験に用いたツユクサの蒸散についてどのようなことがいえるか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 葉の裏側よりも表側で蒸散がさかんであり、葉以外からは蒸散していない。
- イ 葉の裏側よりも表側で蒸散がさかんであり、葉以外からも蒸散している。
- ウ 葉の表側よりも裏側で蒸散がさかんであり、葉以外からは蒸散していない。
- エ 葉の表側よりも裏側で蒸散がさかんであり、葉以外からも蒸散している。

問4 次の文章は、実験で装置A～Cの質量が減少したこと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当なことばを、それぞれ書きなさい。

図2のような、三日月形をした細長い2つの細胞にはさまれた穴 (すきま) を  という。実験で装置A～Cの質量が減少したのは、試験管内の水がツユクサの茎の切り口から吸い上げられ、維管束のうちの  を通って茎や葉に運ばれたのち、おもに  から蒸散によって体の外に出ていったからである。

- 5 Sさんたちは、水にとけた物質の質量を調べる実験を行いました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの問1～問4に答えなさい。なお、資料は、それぞれの水の温度において、塩化ナトリウムとミョウバンがそれぞれ100gの水にとける最大の質量（溶解度）を示しています。また、ある温度において、物質が水にとける最大の質量は、水の質量に比例します。

Sさん：図1のように、30℃の水50gが入った2つのビーカーを用意し、ビーカーⅠは塩化ナトリウム15.0gを、ビーカーⅡはミョウバン15.0gを入れてかき混ぜました。ビーカーⅠには、とけ残りはなくすべてとけましたが、ビーカーⅡには、とけ残りがありました。

先生：そうですね。物質の種類と水の温度によって、一定量の水にとける物質の最大の質量が決まっています。資料をみると、水の温度が高いほうがとける量が多くなることがわかります。とけ残りがないように水溶液をつくるために、水溶液を加熱してみましよう。

Tさん：はい。ビーカーⅠ、Ⅱを加熱し、水溶液の温度を60℃にしたところ、ビーカーⅠの塩化ナトリウムだけでなく、ビーカーⅡのミョウバンもすべてとけました。

先生：そうですね。それでは、60℃に加熱したビーカーⅠ、Ⅱを水が入った容器の中にそれぞれ入れて、水溶液を20℃まで徐々に冷やし、水溶液のようすを観察してみましよう。

Sさん：はい。a ビーカーⅡを40℃まで冷やすと、ミョウバンの結晶が出ていました。20℃まで冷やすと、さらに多くの結晶が出ていました。20℃まで冷やしたビーカーⅡの中の、b ミョウバンの結晶が混ざったミョウバン水溶液を図2のようにろ過したところ、ミョウバンの結晶とc ろ液にわけることができました。

先生：そうですね。このように、物質を一度水にとかし、水溶液を冷やして再び結晶としてとり出す操作を

といいます。

Tさん：はい。一方で、ビーカーⅠを20℃まで冷やしても、塩化ナトリウムの結晶が出てきませんでした。

先生：そのとおりです。ビーカーⅡのミョウバン水溶液とは異なり、ビーカーⅠの塩化ナトリウム水溶液を20℃まで冷やしても塩化ナトリウムの結晶をとり出すことはできない理由は、

からです。しかし、塩化ナトリウム水溶液を  ことによって結晶をとり出すことができます。

図1

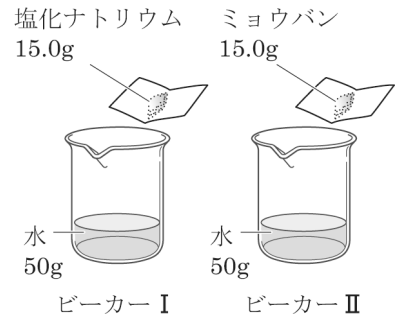
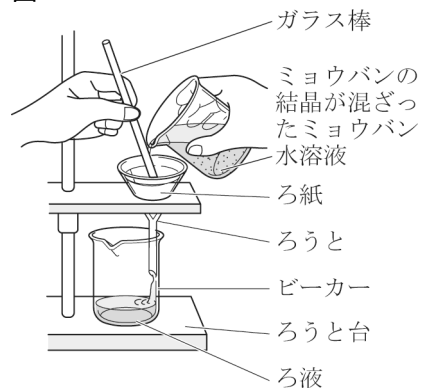


図2



資料

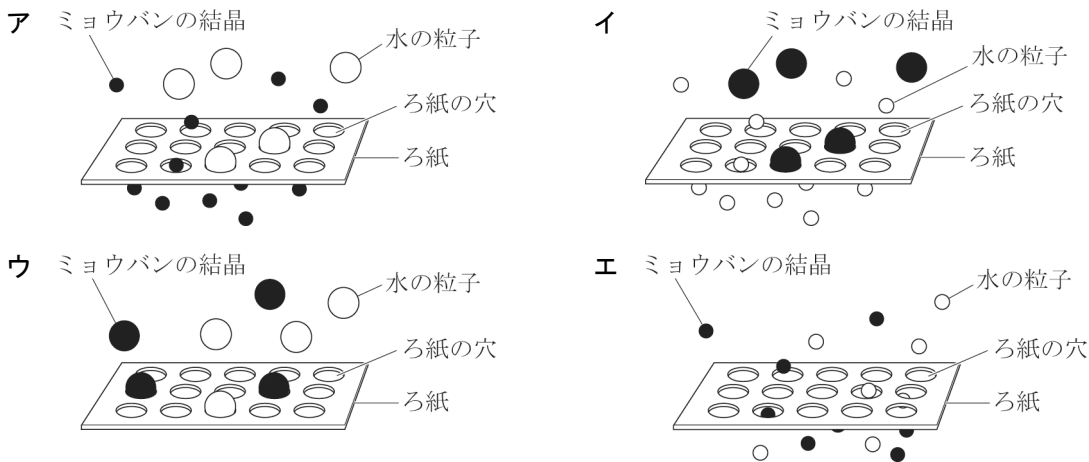
水の温度[℃]	10	20	30	40	50	60
100gの水にとける塩化ナトリウムの質量[g]	35.7	35.8	36.1	36.3	36.7	37.1
100gの水にとけるミョウバンの質量[g]	7.6	11.4	16.6	23.8	36.4	57.4



問1 会話文中の下線部 a について、ビーカーⅡを 60℃に加熱してミョウバンをすべてとがした水溶液を D、D を 40℃まで冷やした水溶液を E、E をさらに 20℃まで冷やした水溶液を F とするとき、D～F の水溶液にとけているミョウバンの質量について述べたもの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 とけているミョウバンの質量は、D が最も小さく、E と F は同じである。
- イ とけているミョウバンの質量は、D が最も大きく、E と F は同じである。
- ウ とけているミョウバンの質量の大きいものから順に並べると、D、E、F になる。
- エ とけているミョウバンの質量の大きいものから順に並べると、F、E、D になる。

問2 会話文中の下線部 b について、ミョウバンの結晶が混ざったミョウバン水溶液をろ過しているとき、ろ紙の穴（すきま）の大きさ、水の粒子の大きさ、ミョウバンの結晶の大きさの関係を模式的に表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。なお、水にとけているミョウバンの粒子は図には示していない。



問3 会話文中の下線部 c について、20℃まで冷やしたビーカーⅡの中の、ミョウバンの結晶が混ざったミョウバン水溶液をろ過したときのろ液の質量パーセント濃度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。ただし、実験をとおして溶媒の水は蒸発していないものとする。

- ア 約 10%
- イ 約 13%
- ウ 約 19%
- エ 約 23%

問4 会話文中の [x] ～ [z] について、次の①、②の問いに答えなさい。

① [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、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア x : 蒸留      z : 10℃まで冷やす      イ x : 蒸留      z : 蒸発皿上で加熱する
- ウ x : 再結晶      z : 10℃まで冷やす      エ x : 再結晶      z : 蒸発皿上で加熱する

② [y] にあてはまる理由を、資料を参考に、ミョウバンと塩化ナトリウムのそれぞれの溶解度の変化にふれて、「水の温度」ということばを用いて書きなさい。

6 Sさんたちは、ある年の2月2日の0時から2月5日の0時まで、千葉県内の地点Wで気象観測を2時間ごとに行い、図1のようにまとめました。図2のA～Dは、2月2日の21時、2月3日の9時、2月3日の21時、2月4日の9時のいずれかの日時の天気図です。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

図1

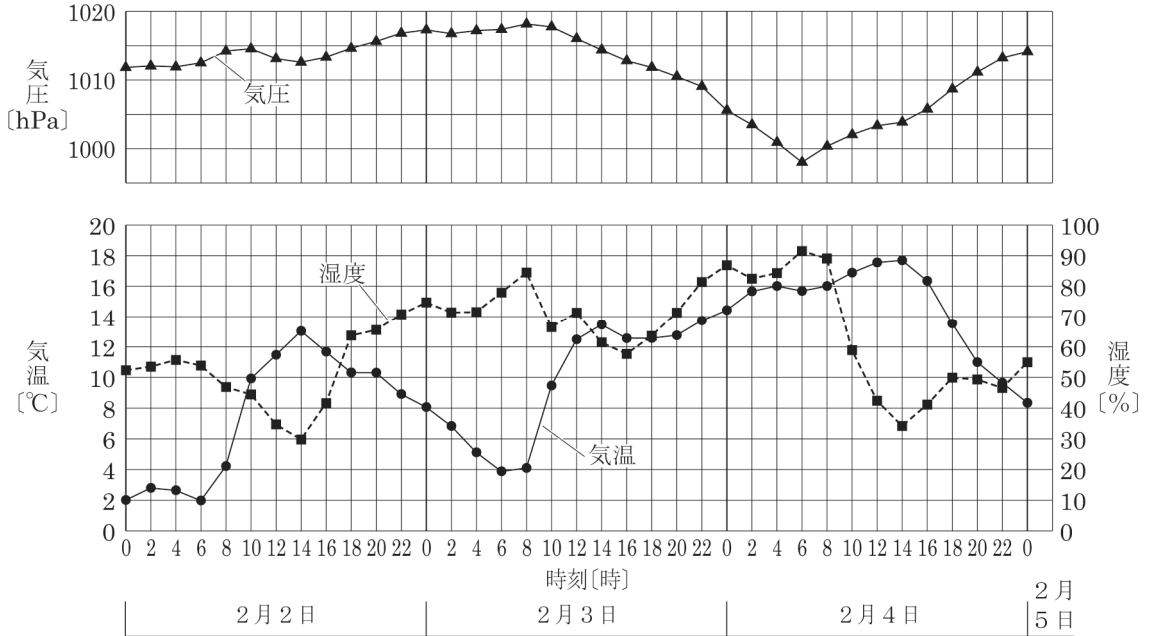
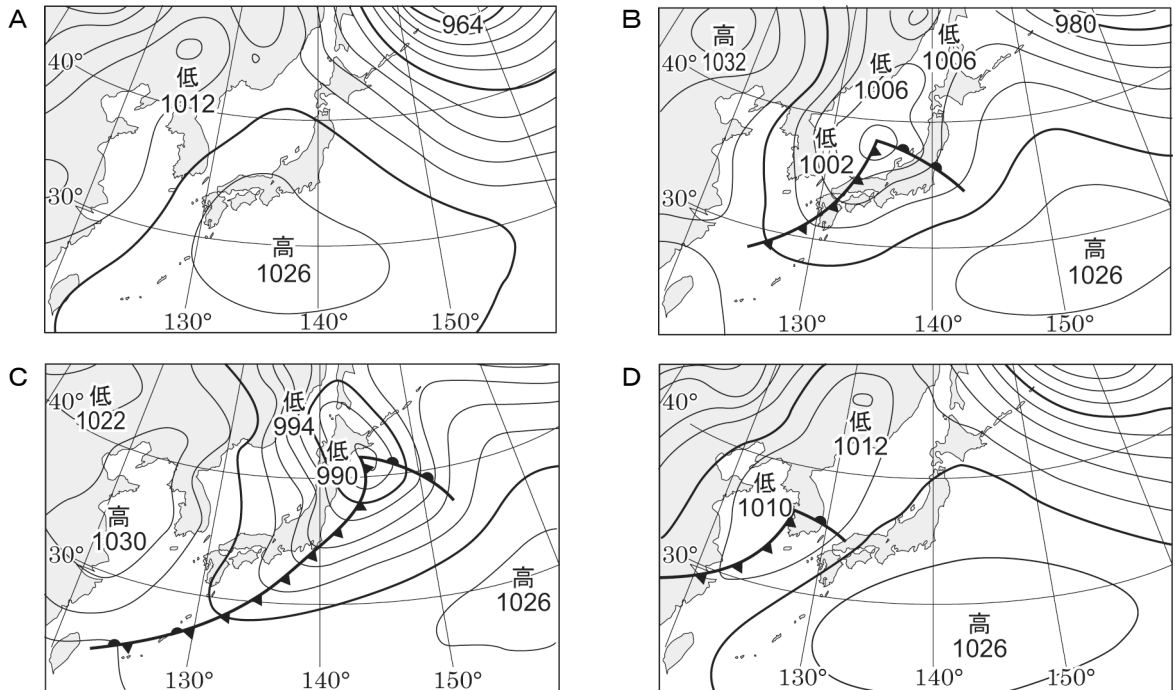


図2



問1 図2のA～Dの天気図を、2月2日の21時から時間の経過にしたがって左から順に並べ、その符号を書きなさい。なお、図3は2月2日の9時の天気図であり、図4は2月4日の21時の天気図である。

図3

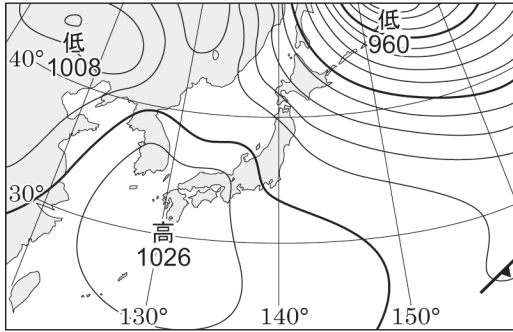
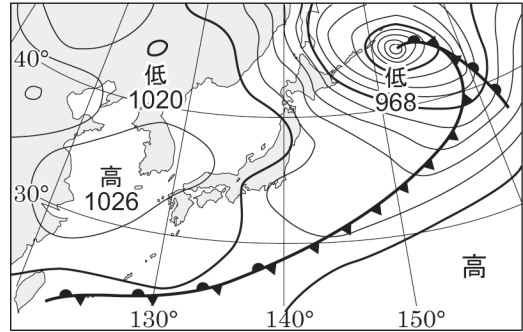


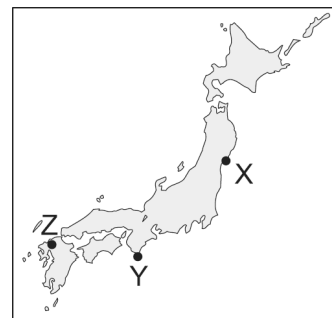
図4



問2 図1で、2月3日の地点Wの気温の変化が2月2日とは異なっていることには、前線が関係している。地点Wにおける、2月3日の18時から2月4日の0時までの気温の変化を、そのように変化した理由とともに、前線の種類を示して、説明しなさい。

問3 図2のBの天気図の日時において、図5に示した地点X～Zでそれぞれ観測されたと考えられる風向の組み合わせ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。

図5



- ア 地点X：北北西      地点Y：北北東      地点Z：東南東
- イ 地点X：南南西      地点Y：西            地点Z：北
- ウ 地点X：北北東      地点Y：東            地点Z：南
- エ 地点X：南南東      地点Y：南南西      地点Z：西北西

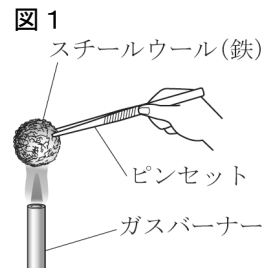
問4 Sさんたちが気象観測を行った期間の気象について述べたものとして最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 2月2日の地点Wは1日を通して晴天であり、昼過ぎまでは気温の上昇とともに湿度も高くなっていったが、夜は気温の低下とともに湿度も低くなっていった。
- イ 2月2日の夜遅くから2月3日の朝にかけて地点Wは晴れており、地表（地面）の熱が宇宙へ逃げていくことによって地表が冷えこみ、明け方に2月3日の最低の気温となった。
- ウ 2月4日の朝は、発達した低気圧に向かってあたたかく湿った季節風がふきこんだことによって、地点Wの気温や湿度が高くなった。
- エ 2月2日の0時から2月5日の0時までの間で、日本付近をシベリア気団と低気圧が交互に通過していったことによって、地点Wの天気は周期的に変化した。

- 7 金属を加熱したときの変化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、あとの問 1～問 4 に答えなさい。なお、ステンレスの皿は加熱による質量の変化がないものとします。

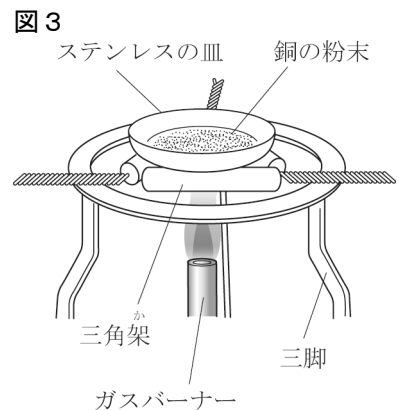
### 実験 1

- ① 図 1 のように、あらかじめ質量をはかっておいたスチールウール（鉄）をピンセットではさんで火をつけ、図 2 のように、そのスチールウールをさじにのせて酸素を入れた集気びんの中に移したところ、光や熱を出しながら激しく反応した。
- ② 反応後の物質をよく冷ましたあと、その質量をはかると、反応後の物質の質量は、反応前のスチールウールの質量と比べて増加していた。反応後の物質は、黒色で、もろく、金属光沢は見られなかった。また、スチールウール、反応後の物質のそれぞれをうすい塩酸が入った試験管に少量入れたところ、スチールウールからは水素が発生したが、反応後の物質からは気体が発生しなかった。



### 実験 2

- ① 銅の粉末を 0.40 g はかりとった。
- ② 図 3 のように、はかりとった銅の粉末を、質量がわかっているステンレスの皿に広げた。銅の粉末をかき混ぜながらガスバーナーで十分に加熱して反応させ、よく冷ましたあと、皿全体の質量をはかった。このような加熱と質量の測定を皿全体の質量が変化しなくなるまでくり返し、変化しなくなった皿全体の質量から皿の質量を引いて、反応後の物質の質量を求めた。
- ③ 銅の粉末の質量を 0.60 g、0.80 g、1.00 g、1.20 g とかえて、②と同様の手順でそれぞれの銅の粉末を加熱し、反応後の物質の質量を調べた。



表は、**実験 2** の結果をまとめたものである。

銅の粉末の質量[g]	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
反応後の物質の質量[g]	0.50	0.74	1.00	1.26	1.50

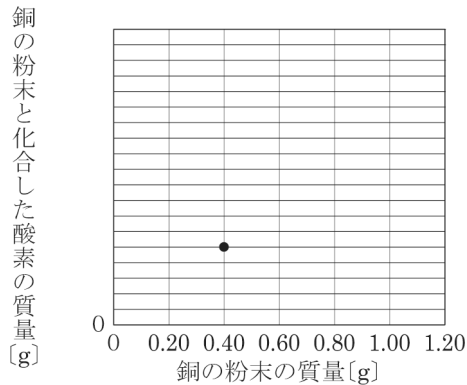
問 1 次の文章は**実験 1**について述べたものである。文章中の **x**，**y** にあてはまることばの組み合わせとして最も適当なものを，あとの**ア**～**エ**のうちから一つ選び，その符号を書きなさい。

スチールウールは酸素を入れた集気びんの中で光や熱を出しながら激しく反応した。この反応を **x** という。**実験 1**の②で，反応後の物質が，もろく，金属光沢が見られなかったことや，スチールウールをうすい塩酸に入れた場合のみ水素が発生したことから，**実験 1**の①で起きた変化は，**y** であることがわかる。

- ア** x : 還元            y : 化学変化
- イ** x : 燃焼            y : 化学変化
- ウ** x : 還元            y : 状態変化
- エ** x : 燃焼            y : 状態変化

問 2 **実験 2**で，銅を空气中で加熱してできた物質は，銅と酸素が化合してできた酸化銅である。このときに起きた変化を，化学反応式を書きなさい。

問 3 表の結果をもとに，銅の粉末の質量と，銅の粉末と化合した酸素の質量との関係を表すグラフを完成させなさい。ただし，グラフの縦軸には目もりとして適当な数値を書くこと。なお，グラフ上の●は，銅の粉末の質量が 0.40 g のときの値を示している。



問 4 **実験 2**において，皿に入れる物質を銅からマグネシウムにかえて同様に加熱すると，マグネシウムと酸素が化合して酸化マグネシウムができた。このとき，マグネシウムの質量とマグネシウムと化合する酸素の質量の比は 3 : 2 であることがわかった。2.7 g のマグネシウムが酸素と完全に化合したときにできる酸化マグネシウムの質量は何 g か，書きなさい。

8 土の中の微生物のはたらきを調べるため、次の実験を行いました。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

実験

- ① デンプンのりを混ぜた寒天を、加熱殺菌したペトリ皿A、Bに入れて固めた。
- ② 林の落ち葉の下の土を採取し、図1のように、ペトリ皿Aにはそのままの土を、ペトリ皿Bにはじゅうぶんに焼いて冷ました土を、デンプンのりを混ぜて固めた寒天に少量のせた。ペトリ皿A、Bそれぞれにふたをし、どちらも光の当たらない部屋に置いた。



- ③ 3日後ペトリ皿A、Bの土を洗い流して取り除き、デンプンのりを混ぜて固めた寒天の表面のようすと、図2のようにヨウ素液(ヨウ素溶液)を加えたときの、デンプンのりを混ぜて固めた寒天の表面の色の変化を調べ、結果を表にまとめた。

表	デンプンのりを混ぜて固めた寒天の表面のようす	ヨウ素液を加えたときの、デンプンのりを混ぜて固めた寒天の表面の色の変化
ペトリ皿A	土をのせていたところの周辺では、白い粒や、表面に毛のようなものがあるかたまりがあった。	土をのせていたところの周辺では、色が変化しなかった。土をのせていなかったところでは、青紫色に変化した。
ペトリ皿B	変化がなかった。	表面全体が青紫色に変化した。

問1 次の文は、実験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。

ペトリ皿Aの土をのせていたところの周辺では、土の中にある微生物の  によって、デンプンが  たが、ペトリ皿Bでは、じゅうぶんに焼いて冷ました土の中には生きていた微生物がいなかったため、デンプンが  なかった。

- ア x : 光合成      y : つくられ      イ x : 光合成      y : 分解され  
 ウ x : 呼吸      y : つくられ      エ x : 呼吸      y : 分解され

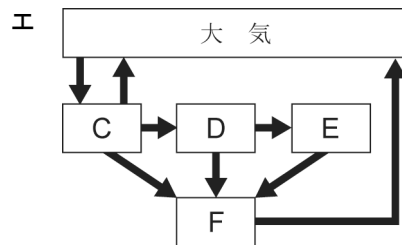
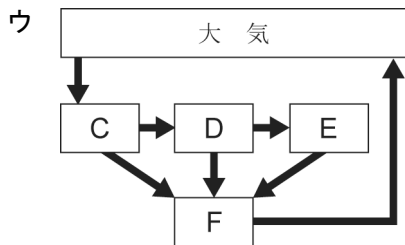
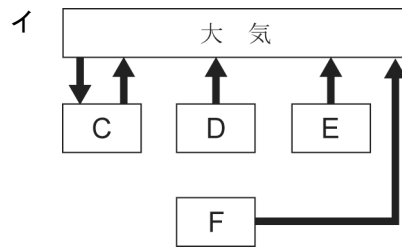
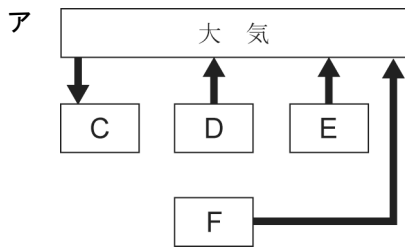
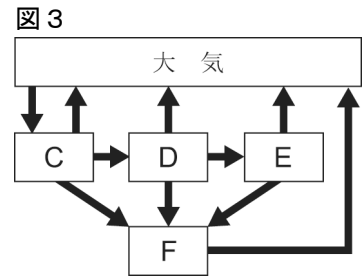
問2 落ち葉や生物の死がい(遺骸), ふんなどの分解にかかわる生物の具体例として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア シデムシ, ミミズ, ダンゴムシ, ムカデ      イ モグラ, ヘビ, アオカビ, シイタケ  
 ウ アオカビ, シイタケ, シデムシ, ミミズ      エ ダンゴムシ, ムカデ, モグラ, ヘビ

問3 菌類や細菌類のなかまについての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 菌類や細菌類のなかまは、生態系において分解者であり、落ち葉や生物の死がい、ふんなどから栄養分を得る消費者でもある。
- イ 菌類や細菌類のなかまが落ち葉や生物の死がい、ふんなどを分解してできた物質は、再び光合成の材料として植物に利用されることはない。
- ウ 菌類や細菌類のなかまは、土の中にのみ存在する生物であるが、納豆菌など人間に有用なはたらきをするものもある。
- エ 菌類や細菌類のなかまは、落ち葉や生物の死がい、ふんなどを水と酸素に分解することで、生活に必要なエネルギーをとり出している。

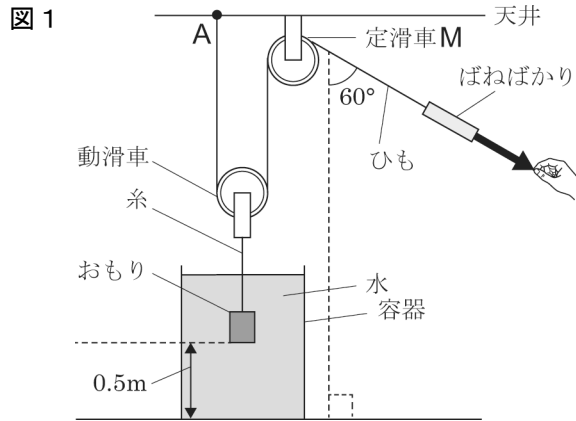
問4 図3は、生態系における炭素の流れ（移動）を矢印（ $\longrightarrow$ ）で模式的に表したものであり、Cは生産者、Dは消費者（草食動物）、Eは消費者（肉食動物）、Fは分解者を表している。図3中の矢印のうち、おもに二酸化炭素としての炭素の流れを示した矢印をすべてかいた図として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。



- 9 物体にはたらく力について調べるため、次の**実験1**～**3**を行いました。これに関して、あとの**問1**～**問4**に答えなさい。ただし、ひも、糸、**動滑車**およびばねばかりの質量、ひもとそれぞれの滑車との間の摩擦、糸の体積は考えないものとし、おもりの変形、ひもや糸の伸び縮みはないものとします。また、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とします。

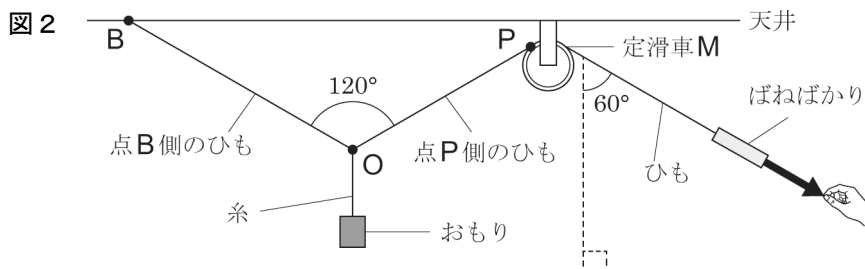
**実験 1**

- ① ひもの一端を天井にある点Aに固定し、他端を動滑車、天井に固定した定滑車Mを通してばねばかりにつないだ装置を用意した。また、水の入った容器の底に沈んだ質量 1 kg のおもりを、糸がたるまないようにして、動滑車に糸をつないだ。
- ② 図1のように、矢印(→)の向きに、手でばねばかりをゆっくりと引き、おもりを容器の底から高さ 0.5m まで引き上げた。このとき、おもりは水中にあり、ばねばかりの目もりが示す力の大きさは 4 N で、手でばねばかりにつないだひもを引いた長さは 1 m であった。
- ③ さらにばねばかりを同じ向きに引き、おもりが水中から完全に出たところで静止させた。このとき、ばねばかりの目もりが示す力の大きさは 5 N であった。



**実験 2**

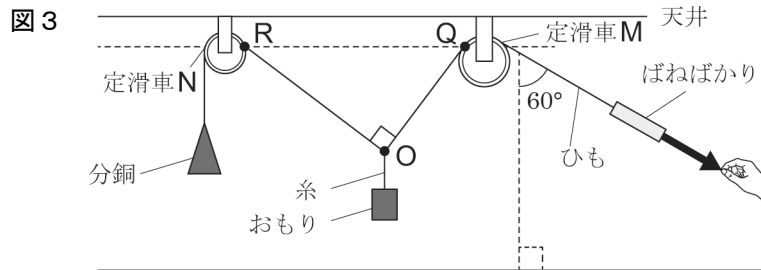
- ① **実験1**の装置から、動滑車、点Aに固定したひもの一端および水の入った容器を取り外した。
- ② 図2のように、ひもの一端を天井の点Bに固定し、おもりをひもに糸で直接つないで、ばねばかりを**実験1**と同じ向きにゆっくり引いておもりを静止させた。このとき、ひもに糸をつないだ点を点O、ひもが定滑車Mと接する点を点Pとすると、 $\angle BOP$ の角度は  $120^\circ$  であった。





実験3

- ① 実験2の装置の点Bに固定したひもの一端を外し、天井に固定した定滑車Nを通して、質量600gの分銅をつないだ。
- ② 図3のように、ばねばかりを実験1と同じ向きにゆっくり引いておもりを静止させた。このとき、ひもが定滑車Mと接する点を点Q、ひもが定滑車Nと接する点を点Rとすると、点Rと点Qは同じ水平面上にあった。

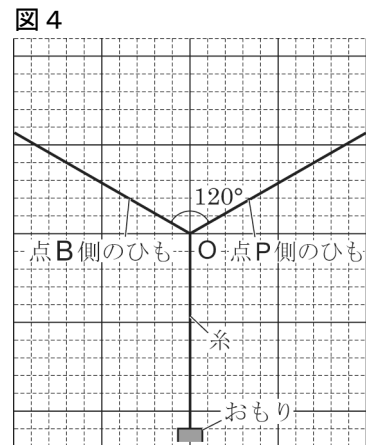


問1 次の文章中の  にあてはまる最も適切なことばを書きなさい。

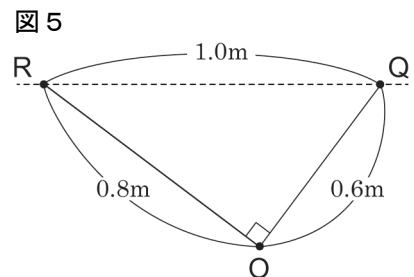
実験1のように、動滑車などの道具を使うと、小さな力で物体を動かすことができるが、物体を動かす距離は長くなる。このように、同じ仕事をするのに、動滑車などの道具を使っても使わなくても仕事の大きさは変わらないことを  という。

問2 実験1の①で、水の入った容器の底にあるおもりにはたらく浮力は何Nか、書きなさい。

問3 図4は、実験2で、おもりを静止させたときのようなすを模式的に表したものである。このとき、点B側のひも、点P側のひも、およびおもりをつないでいる糸が点Oを引く力を、解答用紙の図中にそれぞれ矢印でかきなさい。ただし、方眼の1目もりは1Nの力の大きさを表している。また、作用点を●で示すこと。

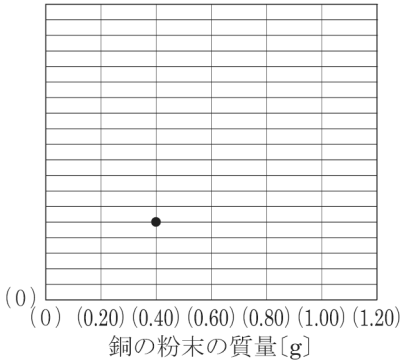


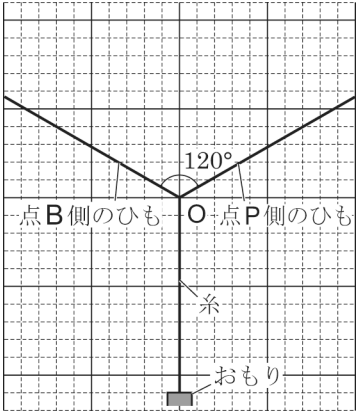
問4 実験3の②で、点R、O、Qの位置と各点の間の長さは図5のようになっていた。このとき、ばねばかりの目もりが示す力の大きさは何Nか、書きなさい。



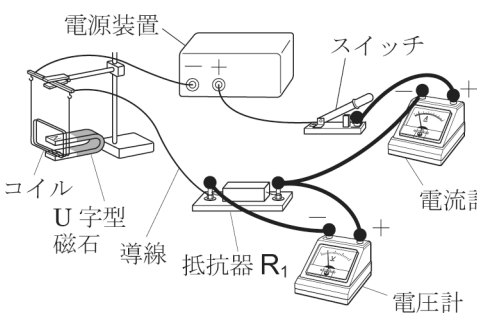
R 3 千葉県 公立 理科 解答用紙

問題番号		解 答				配点	備 考	
理 21-公-千葉-KY-01	1	問 1						
		問 2	系					
		問 3						
		問 4						
理 21-公-千葉-KY-02	2	問 1						
		問 2						
		問 3						
		問 4	g		h		i	
理 21-公-千葉-KY-03	3	問 1						
		問 2	<p>電源装置、スイッチ、コイル、U字型磁石、導線、抵抗器 R<sub>1</sub>、電流計、電圧計</p>					
		問 3						
		問 4	動く向き					
		振れる幅						
理 21-公-千葉-KY-04	4	問 1						
		問 2						
		問 3						
		問 4	x		y			

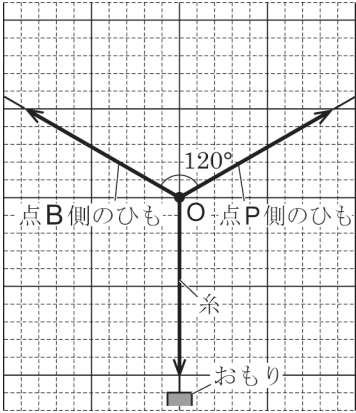
問題番号		解 答		配点	備 考	
理 21-公-千葉-KY-05	5	問 1				
		問 2				
		問 3				
		問 4	①			
			②			
理 21-公-千葉-KY-06	6	問 1	→ → →			
		問 2				
		問 3				
		問 4				
理 21-公-千葉-KY-07	7	問 1				
		問 2	→			
		問 3	<p>銅の粉末と化合した酸素の質量 [g]</p>  <p>銅の粉末の質量 [g]</p>			
		問 4		g		

問題番号		解 答	配点	備 考
理 21-公-千葉-KY-08	8	問 1		
		問 2		
		問 3		
		問 4		
理 21-公-千葉-KY-09	9	問 1		
		問 2	N	
		問 3		
		問 4	N	

R 3 千葉県 公立 理科 解答

問題番号		解 答				配点	備 考	
理-21-公-千葉-01	1	問 1	細胞壁				3	問1・2 かなでもよい。
		問 2	銀河 系				3	
		問 3	エ				3	
		問 4	イ				3	
理-21-公-千葉-02	2	問 1	ウ				3	問4 すべて正しいときに点を与える。 gは「X」でもよい。
		問 2	ウ				3	
		問 3	エ				3	
		問 4	g	地点 X	h	上	i	
理-21-公-千葉-03	3	問 1	ウ				3	問2 左の図のようにそれぞれの導線を●につないでかいてあるときに点を与える。 問4 各学校において統一した基準により採点すること。両方とも正しいときに点を与える。
		問 2					3	
		問 3	ア				3	
		問 4	動く向き	変化なし			3	
			振れる幅	小さくなった				
理-21-公-千葉-04	4	問 1	(水面からの) 水の蒸発を防ぐため。				3	問1 各学校において統一した基準により採点すること。 問4 かなでもよい。両方とも正しいときに点を与える。
		問 2	ウ				3	
		問 3	エ				3	
		問 4	X	気孔	Y	道管	3	

問題番号		解 答		配点	備 考
理 21-公-千葉-K-05	5	問 1	ウ	2	問 4② 各学校において統一した基準により採点すること。
		問 2	イ	2	
		問 3	ア	2	
		①	エ	2	
		問 4	②	水の温度が下がると、ミョウバンの溶解度は小さくなるが、塩化ナトリウムの溶解度はあまり変化しない	
理 21-公-千葉-K-06	6	問 1	A → D → B → C	2	問 1 すべて正しいときに点を与える。
		問 2	(地点Wを) 温暖前線が通過したため、気温が上がった。	2	問 2 各学校において統一した基準により採点すること。
		問 3	エ	3	
		問 4	イ	3	
理 21-公-千葉-K-07	7	問 1	イ	3	問 2 各学校において統一した基準により採点すること。
		問 2	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$	3	問 3 各学校において統一した基準により採点すること。部分点を与えてもよい。
		問 3	<p>銅の粉末と化合した酸素の質量 [g]</p> <p>銅の粉末の質量 [g]</p>	3	
		問 4	4.5 g	3	

問題番号		解	答	配点	備考	
理21公千葉キ08	8	問1	エ	2		
		問2	ウ	2		
		問3	ア	3		
		問4	イ	3		
理21公千葉キ09	9	問1	仕事の原理	2	問1 かなでもよい。 問3 各学校において統一した基準により採点すること。	
		問2	2	N		2
		問3				3
		問4	8	N		3

理-21-公-千葉-KS-01

1 問2 銀河系のさらに外に数多く存在する恒星の大集団を銀河とよぶ。

問3 **ポイント** 水にとかしたときに陽イオンと陰イオンに分かれる物質を電解質、分かれな物質を非電解質といい、電解質の水溶液には電流が流れる。

問4 圧力【Pa】= $\frac{\text{力の大きさ【N】}}{\text{力がはたらく面積【m}^2\text{】}}$ より、力がはたらく面積が小さいほど圧力は大きくなることわかる。それぞれの面の面積の大きさは面C<面B<面Dなので、最も面積が小さい面Cを下にして置くときに圧力の大きさが最大となる。

理-21-公-千葉-KS-02

2 問1 **ポイント** 火成岩のつくり

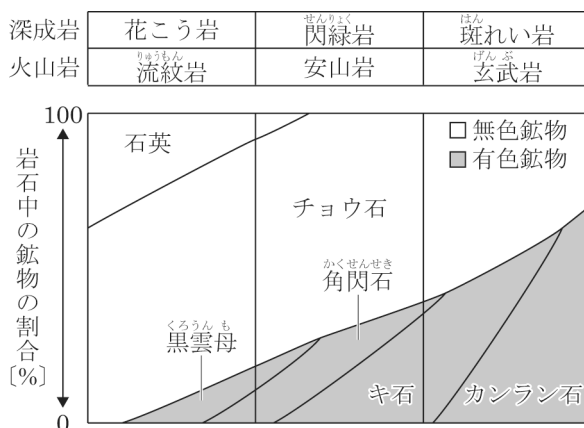
	つくり	できかた
火山岩	斑状組織	マグマが地表や地表近くで、短い時間で冷え固まってできる。
深成岩	等粒状組織	マグマが地下深くで、長い時間をかけて冷え固まってできる。

問2 斑状組織でも、大きな鉱物の結晶の部分は地下深くでゆっくりと冷え固まってできる。

問3 図3は等粒状組織を表しているので、深成岩である。また、チョウ石、キ石、カンラン石が含まれていることから斑れい岩であることがわかる。

**ポイント** 火成岩の分類

火成岩は、できる場所のちがいと、有色鉱物・無色鉱物の含まれる割合によって、次のように分類される。



問4 図4の各地点の標高と図5の地表からの深さの差から、火山灰の層の上面の標高を計算すると、地点W…105-20=85m、地点X…110-15=95m、地点Y…95-10=85m、地点Z…90-5=85mとなる。

理-21-公-千葉-KS-03

3 問1 蛍光板上に見えた明るい線は「電子線（陰極線）」と呼ばれる電子の集まりである。電子は-の電気をもった粒子なので、+極側に引かれる。

問2 測定したいところに対し、電流計は直列に、電圧計は並列につなぐ。

問3 電流は+極から-極へ流れるので、図2の回路図から、図4のコイルには手前から奥へ向かって電流が流れていることがわかる。このとき、電流によってできる磁界は、電流の進行方向に対して時計回りに発生しており、磁石の磁界はN極からS極へ発生しているため、磁石の磁界と逆向きになるのはAとなる。

問4 実験2の①では、電圧計の値が6.0V、電流計の値が2.0Aだったので、抵抗器R<sub>1</sub>の抵抗の大きさは、オームの法則より、6.0V÷2.0A=3.0Ωである。実験2の②では5.0Ωの抵抗器R<sub>2</sub>に変更し、



電圧の大きさはそのままにしているので、流れる電流の大きさは①のときよりも小さくなる。したがって、コイルの振れる幅は流れる電流が大きいほど大きくなるため、コイルの振れる幅は小さくなるが、電流の向きや磁石の向きは変えていないので、コイルの動く向きは変化しない。

理-21-公-千葉-KS-04

4 問2 ワセリンをぬった部分からは、蒸散によって水蒸気が出ていかない。したがって、装置A～Eで蒸散の起こる部分は、装置A…葉の裏側+茎，装置B…葉の表側+茎，装置C…茎，装置D，E…なしとなる。葉の裏側からの蒸散量（蒸散によってからだの外に出ていった水蒸気の質量）は、装置Aの減少量と装置Cの減少量との差なので、表より  $1.2 - 0.2 = 1.0 \text{ g}$

問3 問2の結果より葉の裏側からの蒸散量は  $1.0 \text{ g}$ ，装置Bの減少量と装置Cの減少量との差より葉の表側からの蒸散量は  $0.5 - 0.2 = 0.3 \text{ g}$  である。よって、葉の表側よりも裏側で蒸散がさかんであることがいえる。また、装置Cの減少量より茎からの蒸散量は  $0.2 \text{ g}$  であるので、葉以外からも蒸散していることがわかる。なお、実験に用いたツクサで葉の裏側の方が表側よりも蒸散がさかんなのは、気孔が葉の裏側でより多いためと考えられている。

理-21-公-千葉-KS-05

5 問1  $50 \text{ g}$  の水にとけるミョウバンの質量は、水  $100 \text{ g}$  のときについて示した資料の値をそれぞれ  $\frac{1}{2}$  倍して、 $60^\circ\text{C}$  で  $28.7 \text{ g}$ ， $40^\circ\text{C}$  で  $11.9 \text{ g}$ ， $20^\circ\text{C}$  で  $5.7 \text{ g}$  である。はじめに水  $50 \text{ g}$  が入ったビーカーに入れたミョウバンの質量は  $15.0 \text{ g}$  なので、冷やしていったときのそれぞれの温度の水溶液中に与えているミョウバンの質量は、水溶液Dは  $15.0 \text{ g}$ ，Eは  $11.9 \text{ g}$ ，Fは  $5.7 \text{ g}$  となる。

問2 ろ紙の穴は小さく、水の粒子は通すが、ミョウバンの結晶は通さない。

問3 問1より、 $20^\circ\text{C}$  の飽和ミョウバン水溶液中には  $5.7 \text{ g}$  のミョウバンがとけているので、

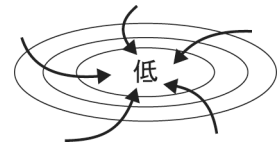
$$\text{質量パーセント濃度【\%】} = \frac{\text{溶質【g】}}{\text{溶質【g】} + \text{溶媒【g】}} \times 100 \quad \text{より、} \frac{5.7 \text{ g}}{5.7 \text{ g} + 50 \text{ g}} \times 100 = 10.23 \dots \%$$

理-21-公-千葉-KS-06

6 問1 偏西風の影響により、日本の上空の天気は西から東へと変わることが多いので、低気圧の位置に着目する。

問2 ふつう1日の気温は、2月2日のグラフのように、朝から昼にかけて上昇し、14時頃を頂点としてその後は徐々に低下していくが、2月3日の気温は夕方以降も上昇している。この変化のようすから、2月3日の午後に温暖前線が地点Wを通過し、暖気におおわれたと考えられる。

問3 日本近辺の低気圧付近では、右図のように風が中心に向かって反時計回りにふきこんでいる。よって、大まかに図5の地点Xでは東寄りの風、地点Yでは南寄りの風、地点Zでは北寄りの風がふいていると考えられるので、この条件に最も近いのはエである。



問4 ア…昼過ぎまでは気温の上昇とともに湿度が低くなっており、夜は気温の低下とともに湿度も高くなっているのが誤り。ウ…2月4日の朝は、温暖前線の通過にともない暖気におおわれたことにより気温や湿度が高くなったのが誤り。エ…「シベリア気団」ではなく「移動性高気圧」なので誤り。

理-21-公-千葉-KS-07

7 問1 燃焼は、光や熱を出しながら物質が激しく酸化される現象である。なお、還元は酸化物から酸素が取り除かれることを、状態変化は「氷⇄水⇄水蒸気」のように物質の状態が変化することをそれぞれ表す。

問3 銅の粉末と結びついた酸素の質量は、反応後の物質の質量から銅の粉末の質量を引くことで求められる。よって、表から、銅の粉末と結びついた酸素の質量は、以下ようになる。

銅の粉末の質量 [g]	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
反応後の物質の質量 [g]	0.50	0.74	1.00	1.26	1.50
結びついた酸素の質量 [g]	0.10	0.14	0.20	0.26	0.30

**ポイント** グラフの書き方

測定値を点で記入し、実験結果に誤差が生じるときは、上下に点が同じぐらい散らばるように直線を引く。また、グラフの線はグラフの用紙の端から端まで引く。

- 問4 マグネシウムと酸素が3：2の質量比で結びつくならば、マグネシウムと酸化マグネシウムの質量比は3：5である。よって、2.7gのマグネシウムが酸素と完全に結びついたときにできる酸化マグネシウムの質量は、 $2.7\text{g} \times \frac{5}{3} = 4.5\text{g}$

理-21-公-千葉-KS-08

- 8 問3 イ…菌類や細菌類のなかまが落ち葉や生物の死がい、ふんなどを分解してできた水や二酸化炭素を、植物は光合成の材料としても使っている。ウ…菌類や細菌類のなかまは、土の中だけではなく、空気中や水中などさまざまな場所に存在している。エ…菌類や細菌類のなかまは、落ち葉や生物の死がい、ふんなどを、酸素を使って二酸化炭素と水に分解する。

- 問4 すべての生物(C・D・E・F)が呼吸によって二酸化炭素を放出するが、生産者であるCのみ、光合成による二酸化炭素の吸収も行う。

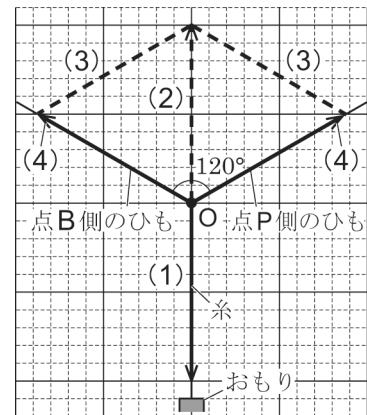
理-21-公-千葉-KS-09

- 9 問2 **ポイント** 浮力は物体の上面と下面にかかる水圧の差で生じるので、物体全体が水中にあるとき、深さに関係なく浮力の大きさは一定である。

実験1の①と②はどちらもおもり全体が水中にあるので、浮力の大きさは変わらない。また、質量100gの物体にはたらく重力の大きさが1Nなので、1kgのおもりにはたらく重力の大きさは、10Nである。実験1の②より、ばねばかりの目もりが示す値は4Nで、また、動滑車を1つ使用しているので、糸がおもりを引く力は $4\text{N} \times 2 = 8\text{N}$ となる。よって、おもりにはたらく重力の大きさととの差である、 $10 - 8 = 2\text{N}$ が浮力の大きさとなる。

- 問3 次のような手順で作図を行う。

- 手順(1) おもりにはたらく重力の大きさは10Nなので、作用点(点O)から下向きに10マス分の矢印をかく。  
 手順(2) (1)でかいた矢印と大きさが同じで向きが逆の補助線をかく。  
 手順(3) 点B側のひもと点P側のひもを図下側の2辺とし、手順(2)でかいた補助線を対角線とする平行四辺形をかく。  
 手順(4) 手順(3)でかいた平行四辺形の図下側の2辺の先矢頭を入れ、解答の矢印とする。



- 問4 図5より、はたらく重力の大きさが10Nのおもりを静止させると、重力とつり合う力は、OR方向の分力とOQ方向の分力に、右図のように分解される。したがって、OR方向の分力の大きさ：OQ方向の分力の大きさ $=0.6:0.8=3:4$ となり、また、OR方向の分力の大きさは、質量600gの分銅にはたらく重力の大きさと、定滑車Nを通してつり合っている。質量600gの分銅にはたらく重力の大きさは6Nであるので、OQ方向の分力の大きさをxNとすると、 $6\text{N}:x\text{N}=3:4$ より、OQ方向の分力の大きさは8Nとなる。ここで、定滑車を通してはたらく力の大きさは、1本のひもを両側から引いていることになるため、ひもを引く向きを変えても等しく、変わらない。よって、ばねばかりが定滑車Mを通してひもを引く力の大きさは、図3中に示されている $60^\circ$ という角度に関係なく、OQ方向の分力の大きさと同じ8Nである。

