令 和 3 年 度

和歌山県高等学校入学者選抜学力検査問題

理　　科

（13時10分～14時00分）

（注　　意）

1　「始め」の合図があるまで，問題を見てはいけません。
2　問題冊子と別に解答用紙が１枚あります。答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。
3　問題冊子と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号を記入しなさい。
4　計算にあたっては，問題冊子の余白を使いなさい。
5　印刷が悪くて分からないときや筆記用具を落としたときなどは，黙って手を挙げなさい。
6　時間内に解答が終わっても，その場に着席していなさい。
7　「やめ」の合図があったら，すぐに解答するのをやめ，解答用紙を裏向けにして机の上に置きなさい。

受　検　番　号

理科

1　和美さんたちは,「自然体験を通して気づいたことを探究しよう」というテーマで，調べ学習に取り組んだ。次の〔**問1**〕,〔**問2**〕に答えなさい。

〔**問1**〕　次の文は，和美さんが，山でキャンプをしたときに体験した「やまびこ」について調べ，まとめたものの一部である。下の(**1**)～(**4**)に答えなさい。

> 山の中の見晴らしのよい場所で，大きな①音を出すと，向かいの山で反射した音が遅れて聞こえることがあります。この現象は「やまびこ」や「こだま」とよばれています。自分の出した音が，向かいの山で反射して，戻ってきた音を自分の②耳がとらえているのです。
> やまびこを用いると，③自分のいる場所から向かいの山の音が反射したところまでのおよその距離をはかることができます。距離をはかるには，「ヤッホー」と叫んでから戻ってきた音が聞こえるまでの時間をはかればよいのです。向かいの山に「ヤッホー」と叫ぶと同時にストップウォッチのスタートボタンを押して，戻ってきた「ヤッホー」という④音が聞こえた瞬間にストップウォッチを止めます。このときの音は，自分と山との間を往復しています。

(**1**)　下線部①について，音の高さを決める振動数は「Hz」という単位で表される。この単位のよみをカタカナで書きなさい。

(**2**)　下線部②について，**図1**は，ヒトの耳のつくりを模式的に表したものであり，**X**は空気の振動をとらえる部分である。この部分を何というか，書きなさい。

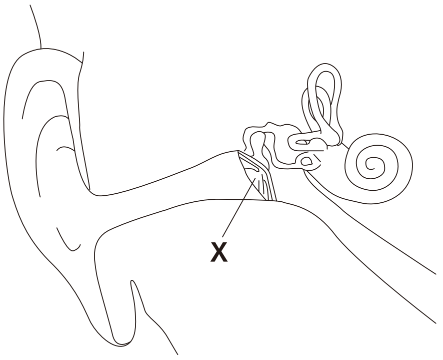


図1　ヒトの耳のつくり

(**3**)　下線部③について，向かいの山に向かって「ヤッホー」と叫んでから3秒後に，向かいの山で反射して戻ってきた「ヤッホー」という音が聞こえた。自分と向かいの山の音が反射したところまでのおよその距離として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から1つ選んで，その記号を書きなさい。ただし，音の速さは340m/sとし，ストップウォッチの操作の時間は考えないものとする。

ア　510m　　**イ**　1020m　　**ウ**　1530m　　**エ**　2040m

(**4**)　**図2**は，下線部④のように刺激を受けてから反応するまでの流れを示したものである。**図2**の **Y** にあてはまる，刺激や命令の信号が伝わる順に神経を並べたものとして，最も適切なものを，下の**ア**～**エ**の中から1つ選んで，その記号を書きなさい。

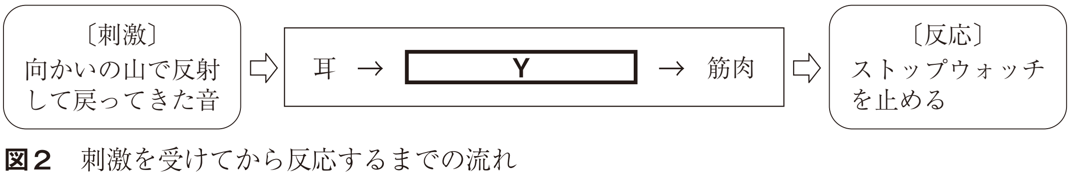


図2　刺激を受けてから反応するまでの流れ

ア　運動神経　→　感覚神経　→　中枢神経
イ　感覚神経　→　中枢神経　→　運動神経
ウ　中枢神経　→　運動神経　→　感覚神経
エ　中枢神経　→　感覚神経　→　運動神経

〔**問２**〕　次の文は，紀夫さんが，キャンプ場の近くで見つけた露頭について調べ，まとめたものの一部である。下の(**１**)～(**４**)に答えなさい。

キャンプ場の近くで，大きな露頭を見つけました。この露頭を観察すると，石灰岩の地層**a**，火山灰の地層**b**，れき，砂，泥からできた地層**c**の３つの地層が下から順に重なっていることがわかりました(**図３**)。この３つの地層にはそれぞれ特徴が見られ，より詳しく調べました。

１つ目の地層**a**は，石灰岩でできていました。石灰岩の主な成分は［ **Z** ］で，酸性化した土や川の水を<u>①中和</u>するために使われる石灰の材料として利用されています。

２つ目の地層**b**は，火山灰でできていました。その地層から，<u>②無色で不規則な形をした鉱物</u>を見つけることができました。この鉱物は，マグマに含まれる成分が冷え固まってできた結晶です。

３つ目の地層**c**は，れき，砂，泥からできていました。<u>③この地層の粒の積もり方</u>から，一度に大量の土砂が水の中で同時に堆積したと考えられます。

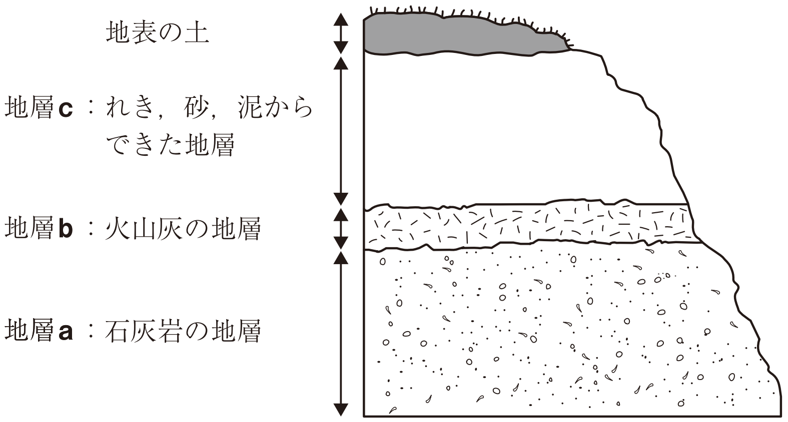


図３　露頭のスケッチの一部（地層**c**のスケッチは省略している）

(**１**)　文中の［ **Z** ］にあてはまる物質の名称を書きなさい。

(**２**)　下線部①について，次の式は，中和によって水が生じる反応を表したものである。［ **A** ］，［ **B** ］にあてはまるイオン式をそれぞれ書きなさい。

［ **A** ］　＋　［ **B** ］　→　H_2O

(**３**)　下線部②の鉱物として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。

ア　カクセンセキ　　**イ**　カンランセキ　　**ウ**　キセキ　　**エ**　セキエイ

(**４**)　下線部③について，地層**c**の下部，中部，上部に含まれる，主に堆積した粒の組み合わせとして最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。また，そのように考えた理由を簡潔に書きなさい。

	地層**c**の下部	地層**c**の中部	地層**c**の上部
ア	泥	砂	れき
イ	砂	泥	れき
ウ	れき	砂	泥
エ	砂	れき	泥

2 植物のはたらきを調べるために，**実験Ⅰ**，**実験Ⅱ**を行った。下の〔**問1**〕～〔**問6**〕に答えなさい。

実験Ⅰ「オオカナダモを使った実験」

（**i**） ４本の試験管**A**～**D**を用意し，ほぼ同じ大きさのオオカナダモを試験管**A**，**B**にそれぞれ入れた。

（**ii**） 青色のＢＴＢ溶液に息を吹き込んで緑色にしたものを，すべての試験管に入れて満たした後，すぐにゴム栓でふたをした（**図１**）。

（**iii**） 試験管**B**，**D**の全体をアルミニウムはくでおおい，試験管**B**，**D**に光が当たらないようにした。

（**iv**） ４本の試験管を光が十分に当たる場所に数時間置いた（**図２**）。

（**v**） 試験管のＢＴＢ溶液の色を調べ，その結果をまとめた（**表１**）。

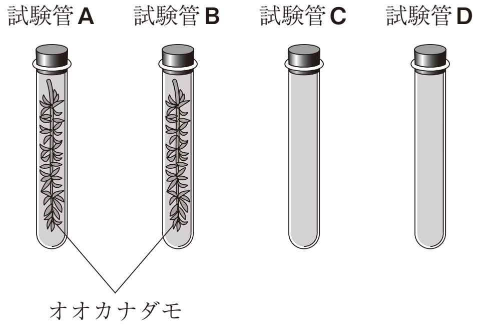


図１　ＢＴＢ溶液を入れた４本の試験管

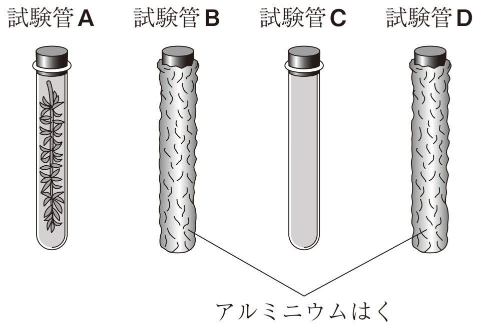


図２　光が十分に当たる場所に置いた４本の試験管

表１　**実験Ⅰ**の結果

試験管	A	B	C	D
ＢＴＢ溶液の色	青色	黄色	緑色	緑色

実験Ⅱ「アジサイを使った実験」

（**i**） 葉の大きさや枚数，茎の太さや長さがほぼ同じアジサイを３本用意して，それぞれに**表２**のような処理を行い，アジサイ**A**，**B**，**C**とした。

（**ii**） 同じ大きさの３本の試験管に，それぞれ同量の水と，処理したアジサイ**A**～**C**を入れ，少量の油を注いで水面をおおった（**図３**）。

（**iii**） アジサイ**A**～**C**の入った試験管の質量をそれぞれ測定し，明るく風通しのよい場所に一定時間置いた後，再びそれぞれの質量を測定した。

（**iv**） 測定した質量から試験管内の水の減少量をそれぞれ求め，その結果をまとめた（**表３**）。

表２　処理の仕方

アジサイ	処理
A	葉の表側にワセリンをぬる
B	葉の裏側にワセリンをぬる
C	葉の表側と裏側にワセリンをぬる

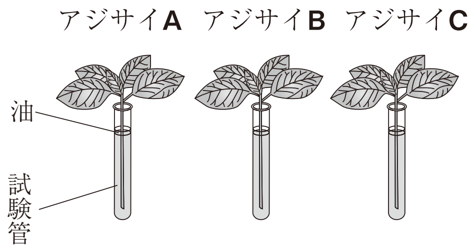


図３　処理したアジサイと試験管

表３　**実験Ⅱ**の結果

アジサイ	A	B	C
水の減少量〔g〕	4.8	2.6	1.1

〔**問１**〕　**実験Ⅰ**では，試験管**C**や試験管**D**を用意し，調べたいことがら以外の条件を同じにして実験を行った。このような実験を何というか，書きなさい。

〔**問２**〕　次の文は，**実験Ⅰ**の結果を考察したものである。文中の①，②について，それぞれ**ア**，**イ**のうち適切なものを１つ選んで，その記号を書きなさい。また，文中の **X** にあてはまる物質の名称を書きなさい。

> 試験管**A**では，植物のはたらきである呼吸と光合成の両方が同時に行われているが，①{**ア**　呼吸　**イ**　光合成}の割合の方が大きくなるため，オオカナダモにとり入れられる **X** の量が多くなり，試験管**A**のＢＴＢ溶液の色は青色になる。
> 一方，試験管**B**では，②{**ア**　呼吸　**イ**　光合成}だけが行われるため，オオカナダモから出される **X** により，試験管**B**のＢＴＢ溶液の色は黄色になる。

〔**問３**〕　**実験Ⅱ**について，植物のからだの表面から，水が水蒸気となって出ていくことを何というか，書きなさい。

〔**問４**〕　**実験Ⅱ**について，**図４**はアジサイの葉の表皮を拡大して模式的に表したものである。**図４**の **Y** にあてはまる，２つの三日月形の細胞で囲まれたすきまの名称を書きなさい。

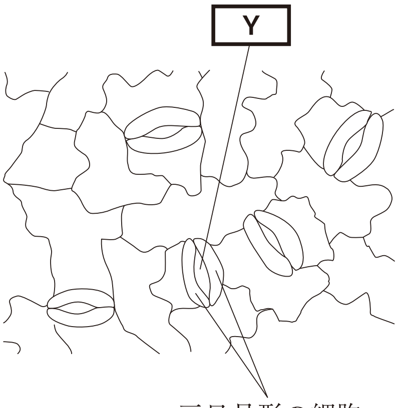


図４　アジサイの葉の表皮を拡大した模式図

〔**問５**〕　**実験Ⅱ**（**ii**）について，下線部の操作をしたのはなぜか，簡潔に書きなさい。

〔**問６**〕　**実験Ⅱ**（**i**）で用意したアジサイとほぼ同じものをもう１本用意し，葉のどこにもワセリンをぬらずに，**実験Ⅱ**（**ii**）～（**iv**）と同じ条件で，同様の実験を行った場合，試験管内の水の減少量は何ｇになると考えられるか。**表３**を参考にして，次の**ア**～**エ**の中から最も適切なものを１つ選んで，その記号を書きなさい。ただし，アジサイの茎からも水蒸気が出ていくものとする。

ア　5.2 g　　**イ**　6.3 g　　**ウ**　7.4 g　　**エ**　8.5 g

3　天体の動きについて調べるため，よく晴れた春分の日に，日本のある地点で，**観測Ⅰ**，**観測Ⅱ**を行った。下の〔**問1**〕～〔**問7**〕に答えなさい。

観測Ⅰ　「透明半球を使って太陽の動きを調べる」

（ⅰ）　画用紙に透明半球のふちと同じ大きさの円をかき，その円の中心に印（点**O**）をつけ，透明半球と方位磁針をセロハンテープで固定した後，円に方位を記入し，方位を合わせて水平な場所に置いた。

（ⅱ）　9時から17時まで，2時間ごとの太陽の位置を，フェルトペンの先の影が，画用紙上の［ **X** ］と重なるようにして，●印で透明半球に記録した。

（ⅲ）　●印を，記録した順に点**A**～**E**として，なめらかな曲線で結び，その曲線を透明半球のふちまでのばした。このとき，のばした曲線と画用紙にかいた円との交点のうち，東側の交点を点**P**，西側の交点を点**Q**とした（**図1**）。

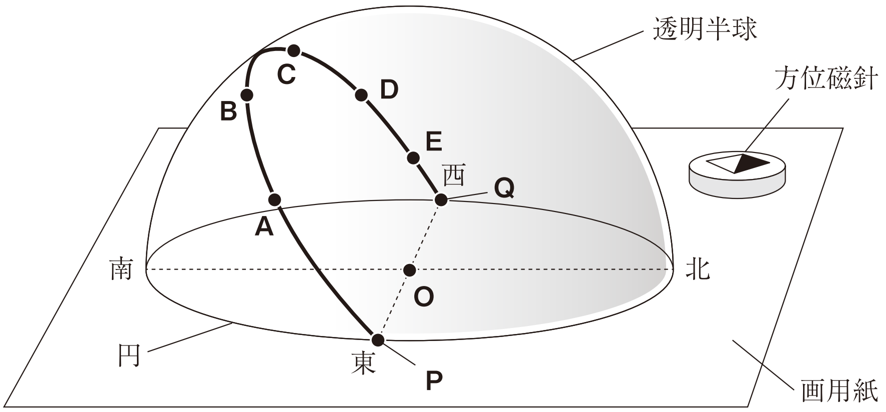


図1　透明半球に記録した太陽の動き

観測Ⅱ　「夜空の星の動きを調べる」

（ⅰ）　見晴らしのよい場所で，4台のカメラを東西南北それぞれの夜空に向け固定した。

（ⅱ）　4台のカメラのシャッターを一定時間開け続け，東西南北それぞれの夜空の星の動きを撮影した（**図2**）。

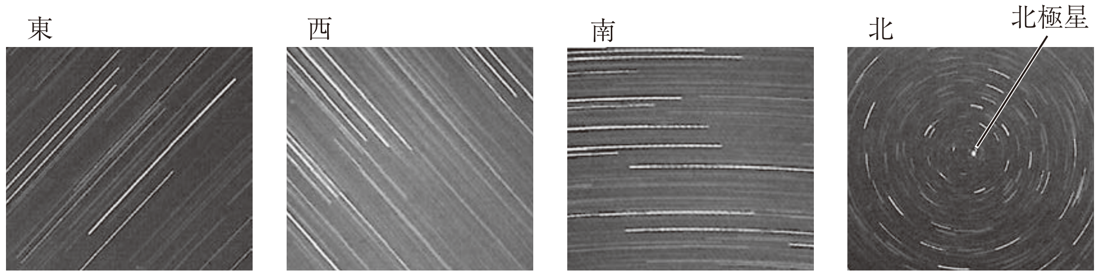
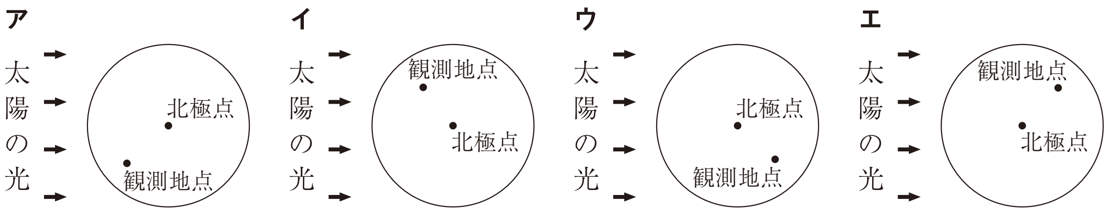


図2　東西南北それぞれの夜空の写真

〔**問1**〕　地球の自転による，太陽や星の一日の見かけの動きを何というか，書きなさい。

〔**問2**〕　**観測Ⅰ**（**ⅱ**）の文中の［ **X** ］にあてはまる適切な位置を表す語句を書きなさい。

〔問３〕　**観測Ⅰ**(ⅱ)について，次の**ア**～**エ**は，地球を北極点の真上から見た場合の，太陽の光と観測地点の位置を模式的に表したものである。９時における観測地点の位置として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。



〔問４〕　**観測Ⅰ**について，透明半球にかいた曲線にそって**ＡＢ**，**ＢＣ**，**ＣＤ**，**ＤＥ**の長さをはかると，それぞれ7.2㎝であった。同様に**ＥＱ**の長さをはかると，4.2㎝であった。日の入りのおよその時刻として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。

ア　17時50分頃　　**イ**　18時00分頃　　**ウ**　18時10分頃　　**エ**　18時20分頃

〔問５〕　よく晴れた春分の日に，赤道付近で太陽の観測を行った場合，観測者から見た天球（**図３**）上での日の出から日の入りまでの太陽の動きはどのようになるか，解答欄の図に実線（―）でかき入れなさい。

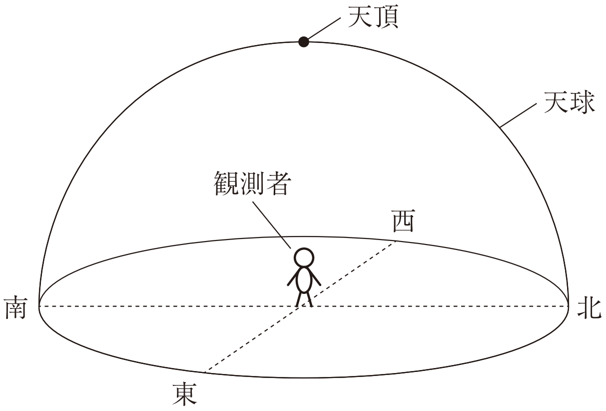
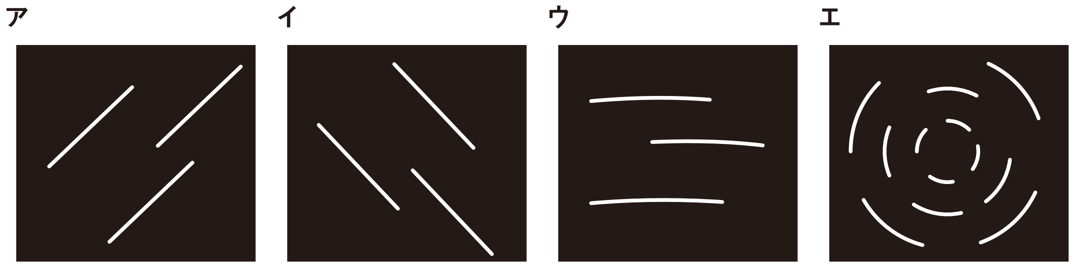


図３　赤道付近にいる観測者から見た天球

〔問６〕　**観測Ⅱ**(ⅱ)について，**図２**の北の夜空の写真では，北極星がほとんど動いていない。その理由を簡潔に書きなさい。

〔問７〕　よく晴れた日に，南半球の中緯度のある地点の見晴らしのよい場所で**観測Ⅱ**を行った場合，東西南北それぞれの夜空の星の動きは，どのように撮影されるか。東，西，南，北での星の動きを模式的に表したものとして適切なものを，次の**ア**～**エ**の中からそれぞれ１つ選んで，その記号を書きなさい。



4 化学変化について調べるために，**実験Ⅰ**，**実験Ⅱ**を行った。下の〔**問１**〕～〔**問６**〕に答えなさい。

実験Ⅰ　「鉄と硫黄の混合物を加熱したときの変化」

（ⅰ）　鉄粉 7.0 g と硫黄の粉末 4.0 g をそれぞれ用意し，乳鉢と乳棒を使ってそれらをよく混ぜ合わせた混合物をつくった後，２本の試験管**A**，**B**に半分ずつ入れた（**図１**）。

（ⅱ）　試験管**A**の口を脱脂綿でふたをして，混合物の上部をガスバーナーで加熱し（**図２**），混合物の上部が赤く変わり始めたら加熱をやめ，その後の混合物のようすを観察した。

（ⅲ）　試験管**B**は加熱せず，試験管**A**がよく冷えた後，試験管**A**，**B**にそれぞれ磁石を近づけ，そのようすを観察した（**図３**）。

（ⅳ）　試験管**A**の反応後の物質を少量とり出して，試験管**C**に入れ，試験管**B**の混合物を少量とり出して，試験管**D**に入れた。

（ⅴ）　試験管**C**，**D**にそれぞれうすい塩酸を２，３滴加え（**図４**），発生した気体のにおいをそれぞれ調べた。

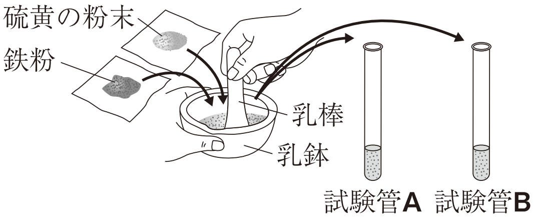


図１　混合物を試験管に入れるようす

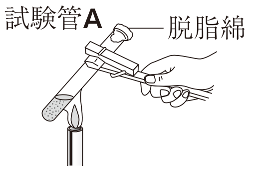


図２　試験管**A**を加熱するようす

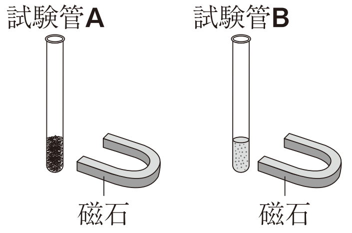


図３　試験管に磁石を近づけるようす

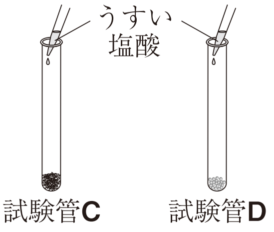


図４　うすい塩酸を加えるようす

実験Ⅱ　「銅を加熱したときの質量の変化」

（ⅰ）　ステンレス皿の質量をはかった後，銅の粉末 0.60 g をはかりとり，ステンレス皿にうすく広げるように入れた。

（ⅱ）　（ⅰ）のステンレス皿をガスバーナーで加熱し（**図５**），そのようすを観察した。室温に戻してからステンレス皿全体の質量をはかった。その後，粉末をよくかき混ぜた。

（ⅲ）　（ⅱ）の操作を数回くり返して，ステンレス皿全体の質量が増加しなくなったとき，その質量を記録し，できた物質の質量を求めた。

（ⅳ）　（ⅰ）の銅の粉末の質量を，1.20 g，1.80 g，2.40 g，3.00 g に変えて，それぞれ（ⅰ）～（ⅲ）の操作を行った。

（ⅴ）　実験の結果を表にまとめた（**表１**）。

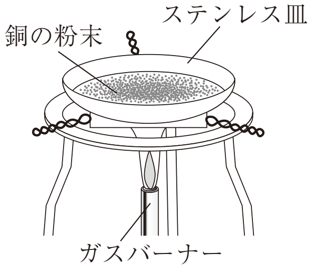


図５　銅の粉末を加熱するようす

表１　実験の結果

銅の粉末の質量〔g〕	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00
できた物質の質量〔g〕	0.75	1.50	2.25	3.00	3.75

ただし，ステンレス皿の質量は加熱する前後で変わらないものとする。

〔問１〕　これらの実験で，**図６**のようなガスバーナーを使った。次の**ア**～**オ**は，ガスバーナーに火をつけ，炎を調節するときの操作の手順を表している。正しい順に並べて，その記号を書きなさい。

ア　ガス調節ねじを回して，炎の大きさを調節する。

イ　元栓とコックを開ける。

ウ　ガスマッチ（マッチ）に火をつけ，ガス調節ねじをゆるめてガスに点火する。

エ　ガス調節ねじを動かさないようにして，空気調節ねじを回し，空気の量を調節して青色の炎にする。

オ　ガス調節ねじ，空気調節ねじが軽くしまっていることを確認する。

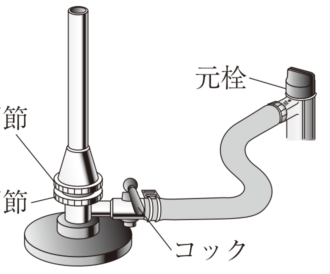


図６　ガスバーナーと元栓

〔問２〕　**実験Ⅰ**(**ⅱ**)で，加熱をやめた後も反応が続いた。その理由を簡潔に書きなさい。

〔問３〕　次の文は，**実験Ⅰ**で起こった反応についてまとめたものの一部である。下の（**1**），（**2**）に答えなさい。

> **実験Ⅰ**(**ⅲ**)で，磁石を近づけたとき，試験管の中の物質がより磁石にひきつけられたのは，①{ **ア** 試験管**A**　**イ** 試験管**B** }であった。
> **実験Ⅰ**(**ⅴ**)で，無臭の気体が発生したのは，②{ **ア** 試験管**C**　**イ** 試験管**D** }で，もう一方からは，特有のにおいのある気体が発生した。特有のにおいは，卵の腐ったようなにおいであったことから，この気体は，③{ **ア**　硫化水素　**イ**　塩素 }であることがわかった。
> これらのことから，<u>加熱によってできた物質は，もとの鉄や硫黄と性質の違う物質である</u>ことがわかった。

（**1**）　文中の①～③について，それぞれ**ア**，**イ**のうち適切なものを１つ選んで，その記号を書きなさい。

（**2**）　文中の下線部のように，２種類以上の物質が結びついて，もとの物質とは性質の違う別の１種類の物質ができる化学変化を何というか，書きなさい。

〔問４〕　**実験Ⅱ**(**ⅱ**)について，銅の粉末を加熱したときに見られる変化を説明した文として，最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。

ア　熱や光を出して反応し，金属光沢がない白色の物質に変化する。

イ　熱や光を出して反応し，金属光沢がない黒色の物質に変化する。

ウ　熱や光を出さずに反応し，金属光沢がない白色の物質に変化する。

エ　熱や光を出さずに反応し，金属光沢がない黒色の物質に変化する。

〔問５〕　**実験Ⅱ**について，銅を加熱することで起こった化学変化を，化学反応式で書きなさい。

〔問６〕　銅の粉末5.2 gをはかりとって，**実験Ⅱ**(**ⅰ**)～(**ⅲ**)の操作を行った場合，反応後にできる物質は何gになるか，書きなさい。

5 電流と磁界の関係を調べるために，コイル（エナメル線を20回巻いてつくったもの）を使って，**実験Ⅰ**～**実験Ⅲ**を行った。下の〔**問1**〕～〔**問8**〕に答えなさい。

実験Ⅰ 「電流がつくる磁界を調べる実験」

（**ⅰ**） **図1**のような装置を組み立て，コイルの**AB**のまわりに方位磁針を6つ置いた。

（**ⅱ**） 電源装置のスイッチを入れて電流を**A→B→C→D**の向きに流し，6つの方位磁針のN極がさす向きを調べた。

（**ⅲ**） 方位磁針を1つだけ残し，電流の大きさは（**ⅱ**）のときから変えずに，方位磁針をコイルから遠ざけていくと，方位磁針のN極のさす向きがどのように変化するかを調べた（**図2**）。

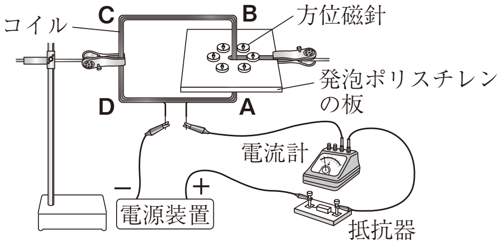


図1 実験装置

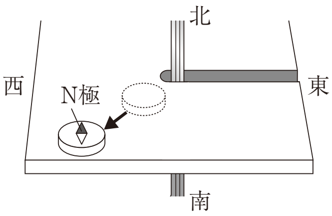


図2 方位磁針をコイルから遠ざけるようす

実験Ⅱ 「電流が磁界から受ける力について調べる実験」

（**ⅰ**） **図3**のような装置を組み立て，回路に6Vの電圧を加えて，コイルに**A→B→C→D**の向きに電流を流し，コイルの動きを調べた。

（**ⅱ**） （**ⅰ**）の結果を記録した（**図4**）。

（**ⅲ**） （**ⅰ**）のときより電気抵抗の小さい抵抗器にかえ，回路に6Vの電圧を加えて，コイルに**D→C→B→A**の向きに電流を流し，コイルの動きを調べた。

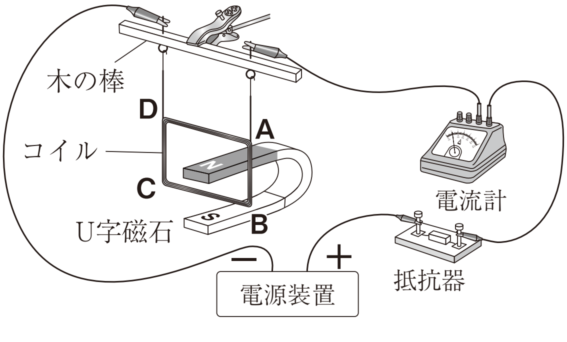


図3 実験装置

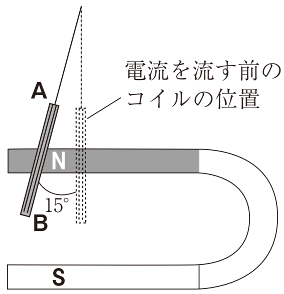


図4 実験結果の記録

実験Ⅲ 「コイルと磁石による電流の発生について調べる実験」

（**ⅰ**） **図5**のように粘着テープで固定したコイルと検流計をつないで，棒磁石のN極をコイルに近づけたり，遠ざけたりしたときの検流計の指針のようすをまとめた（**表1**）。

（**ⅱ**） （**ⅰ**）のときから棒磁石の極を逆にして，**図6**のように棒磁石のS極をコイルのすぐ上で，**P**から**Q**に水平に動かしたときの検流計の指針のようすを調べた。

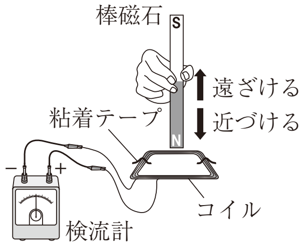


図5 棒磁石を動かすようす

表1 **実験Ⅲ**（**ⅰ**）の結果

棒磁石のN極	近づける	遠ざける
検流計の指針	右に振れた	左に振れた

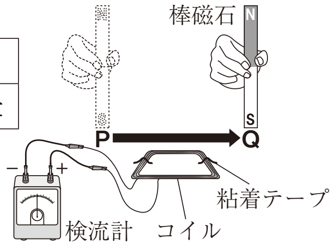


図6 棒磁石を水平に動かすようす

〔問１〕　**実験Ⅰ**で，電流計を確認すると，電流計の指針が**図７**のようになっていた。このとき，回路には何Ａの電流が流れているか，書きなさい。

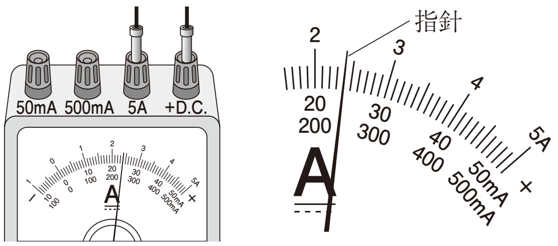
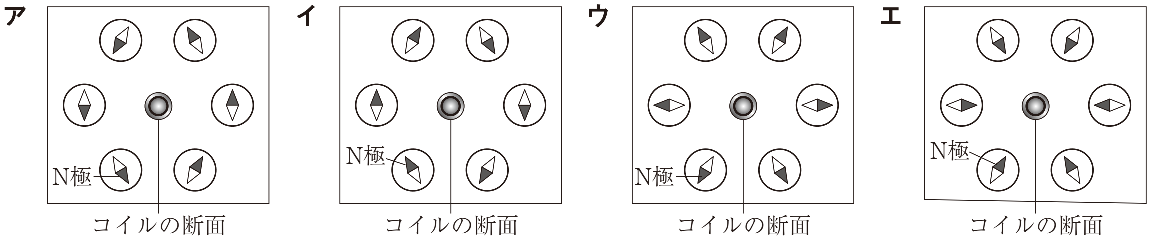


図７　電流計と目盛りの拡大図

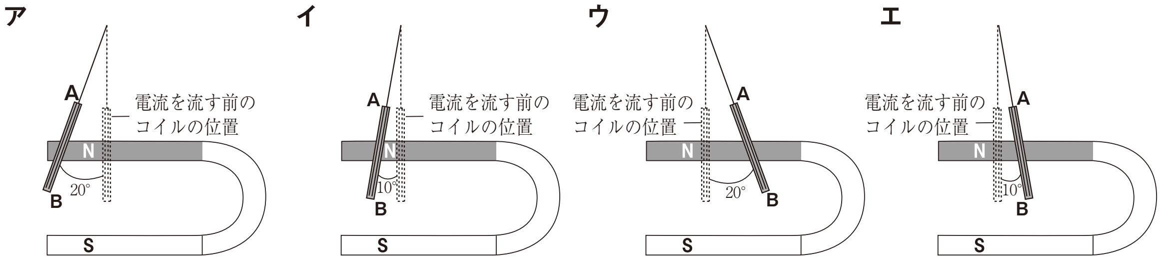
〔問２〕　**実験Ⅰ**(**ⅱ**)について，方位磁針を真上から見たときのＮ極がさす向きを記録した図として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。



〔問３〕　**実験Ⅰ**(**ⅲ**)の結果，方位磁針のＮ極はしだいに北の向きをさすようになった。この結果から，導線を流れる電流がつくる磁界の強さについてどのようなことがわかるか，簡潔に書きなさい。

〔問４〕　**実験Ⅱ**(**ⅰ**)のとき，電流計の指針は1.2Ａを示していた。このとき回路につないだ抵抗器の電気抵抗は何Ωか，書きなさい。ただし，導線やコイル，電流計の電気抵抗はないものとする。

〔問５〕　**実験Ⅱ**(**ⅲ**)のとき，コイルの位置を表したものとして最も適切なものを，次の**ア**～**エ**の中から１つ選んで，その記号を書きなさい。



〔問６〕　**実験Ⅲ**(**ⅰ**)のように，コイルの中の磁界を変化させたときに電圧が生じて，コイルに電流が流れる現象を何というか，書きなさい。

〔問７〕　**実験Ⅲ**(**ⅰ**)で，発生する電流の大きさを，実験器具を変えずに，より大きくするための方法を簡潔に書きなさい。

〔問８〕　**実験Ⅲ**(**ⅱ**)で，検流計の指針の振れはどのようになるか，簡潔に書きなさい。