1　音の性質について、以下の問いに答えなさい。

〔Ⅰ〕弦楽器が音を出す原理を調べるため、太さの異なる弦Aと弦B、および、重さの異なるおもりCとおもりDを用意し、弦をはじいたときに出る音と、弦の太さ、および弦の張力との関係を図1の装置を用いて調べました。

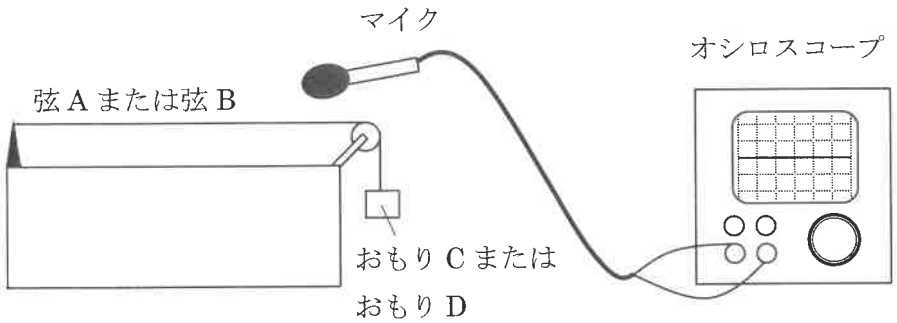


図1

問1　以下の文章は、オシロスコープについて説明しています。次の(1)と(2)の問いに答えなさい。

弦をはじくと、弦の振動が弦の周囲の（　①　）を振動させてマイクにまで伝わり、マイクはその振動を電気信号に変えます。

図2のように、オシロスコープのディスプレイは、マイクに伝わってきた音の振動を波形で表示します。波形の波1つ分の長さは周期と呼ばれ、（　①　）が1回振動する時間の長さを表します。マイクに伝わってきた音が、大きければ大きいほど（　②　）が（　③　）なり、高ければ高いほど（　④　）が（　⑤　）なります。

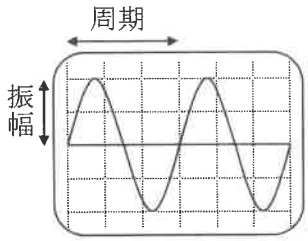


図2

(1)　文章中の（　①　）に当てはまる語句を答えなさい。

(2)(　②　)～(　⑤　)に入る語句の組み合わせとして適当なものを、次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

	(　②　)	(　③　)	(　④　)	(　⑤　)
ア.	振幅	大きく	周期	短く
イ.	振幅	大きく	周期	長く
ウ.	振幅	小さく	周期	短く
エ.	振幅	小さく	周期	長く
オ.	周期	大きく	振幅	短く
カ.	周期	大きく	振幅	長く
キ.	周期	小さく	振幅	短く
ク.	周期	小さく	振幅	長く

問2　図1の装置で、弦Aの右端(はし)におもりCをつるしてはじいたときの、オシロスコープに表示された波形は図3のようになりました。図1の状態から下の(1)と(2)の操作を加えたとき、オシロスコープの波形はどうなると考えられるか、適当なものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

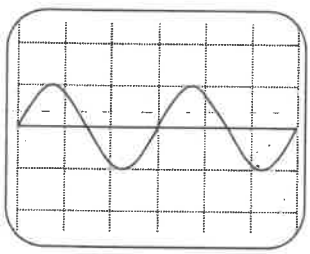
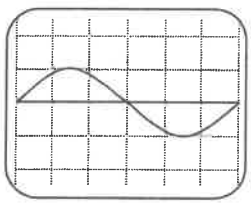


図3

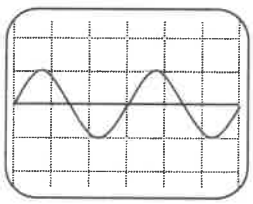
(1) 弦Aを使用し、おもりCよりも重いおもりDに変え、最初と同じ強さではじいた。

(2) 弦Aと同じ材質で太さが2倍の弦Bを使用し、おもりCに変え、強くはじいた。

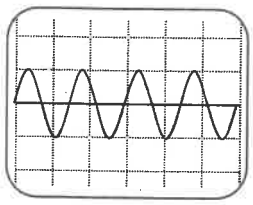
ア



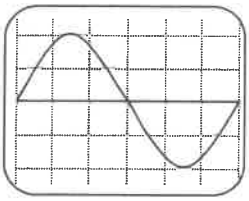
イ



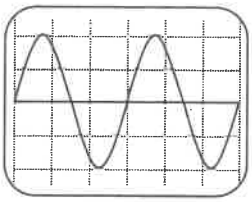
ウ



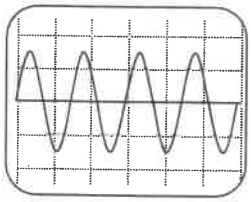
エ



オ



カ



〔Ⅱ〕道を歩いていて救急車が通り過ぎるとき、サイレンの音が高く聞こえたり、低く聞こえたりします。このように観測者と音源がお互いに近づいたり遠ざかったりするときに音の高さが変わる現象のことをドップラー効果といいます。この現象が起こる原因は、同じ回数の振動を、異なる時間で聞くことによって起こります。

広尾君がドップラー効果を次の４つの条件で検証しました。このとき、立ち止まっている広尾君の目の前で停車している救急車のサイレンの音を基準に考えます。

【検証１】
立ち止まっている広尾君の目の前を、サイレンを鳴らしながら救急車が近づいてきました。広尾君にはサイレンの音は、基準の音よりも高く聞こえました。
【検証２】
立ち止まっている広尾君の目の前から、サイレンを鳴らした救急車が離れていきました。広尾君にはサイレンの音は、基準の音よりも低く聞こえました。
【検証３】
サイレンを鳴らしながら止まっている救急車に、広尾君が近付いていきました。広尾君にはサイレンの音が、基準の音よりも高く聞こえました。
【検証４】
サイレンを鳴らしながら止まっている救急車から、広尾君が離れていきました。広尾君にはサイレンの音が、基準の音よりも低く聞こえました。

問３　サイレンの音が(１)と(２)の条件では、どう聞こえると考えられますか。適当なものを次のア～カから１つ選び、記号で答えなさい。ただし、救急車と広尾君はそれぞれ検証時と同じ速さで動いていたとします。

(１) サイレンを鳴らしている救急車と広尾君がお互いに近づいていくとき。
(２) サイレンを鳴らしている救急車と広尾君がお互いに遠ざかっていくとき。

ア．お互いに近づいていくとき、【検証１】【検証３】で聞こえた音よりも低く聞こえた。
イ．お互いに近づいていくとき、【検証１】【検証３】で聞こえた音よりも高く聞こえた。
ウ．お互いに近づいていくとき、【検証１】【検証３】で聞こえた音と同じように聞こえた。
エ．お互いに遠ざかっていくとき、【検証２】【検証４】で聞こえた音よりも低く聞こえた。
オ．お互いに遠ざかっていくとき、【検証２】【検証４】で聞こえた音よりも高く聞こえた。
カ．お互いに遠ざかっていくとき、【検証２】【検証４】で聞こえた音と同じように聞こえた。

※ 問題は次のページに続きます。

2　金属は空気中で燃焼することで、酸素と結びつき酸化物になります。そこで、金属の燃焼に関する実験を行い、その結果を図１と図２にまとめました。ただし金属はすべて反応し、その生成物はすべて回収したものとします。

【実験１】
アルミニウムの重さを変えながら完全燃焼させ、得られた酸化アルミニウムの重さを測った。さらに、マグネシウムの重さを変えながら完全燃焼させ、得られた酸化マグネシウムの重さを測った。

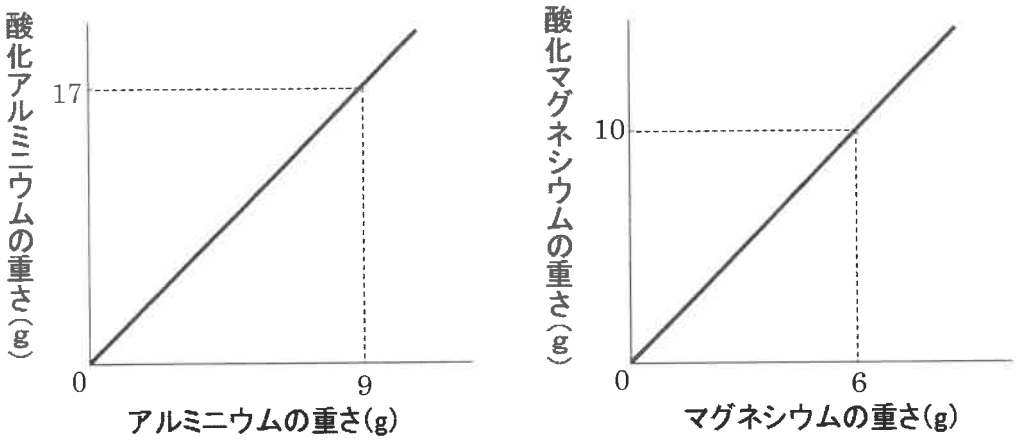


図１【実験１】の結果

【実験２】
銅の重さを変えながら完全燃焼させ、銅と結びつく酸素の重さを測った。

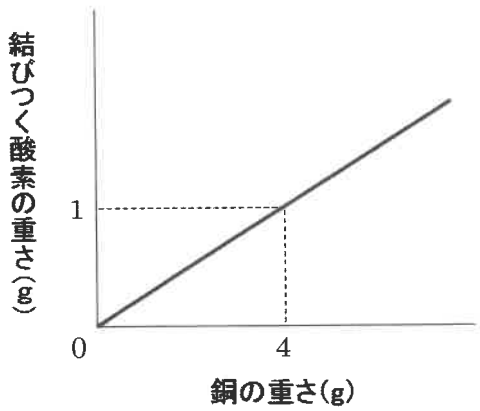


図２【実験２】の結果

問１　マグネシウムと銅をそれぞれ燃焼させたときの様子として、もっとも適当なものを次のア～エから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．どちらも光を出し激しく燃えて変化する。
イ．銅は光を出し激しく燃えて変化し、マグネシウムはおだやかに燃えて変化する。
ウ．マグネシウムは光を出し激しく燃えて変化し、銅はおだやかに燃えて変化する。
エ．どちらもおだやかに燃えて変化する。

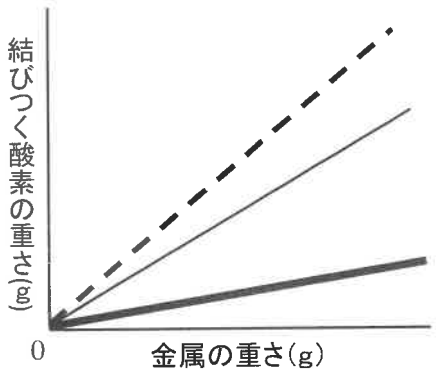
問２　同じ重さのアルミニウムとマグネシウムを測りとり、それぞれを完全燃焼させました。そのとき得られる酸化物の重さはどうなると考えられるか、【実験１】の結果から適当なものを次のア～エから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．酸化アルミニウムの方が酸化マグネシウムより重くなる。
イ．酸化アルミニウムと酸化マグネシウムは同じ重さになる。
ウ．酸化マグネシウムの方が酸化アルミニウムより重くなる。
エ．この条件だけでは重さがどうなるか判断できない。

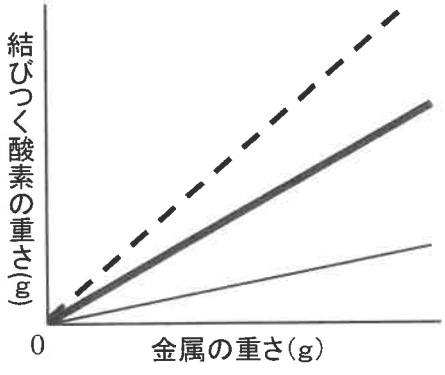
問３　【実験１】の結果から、それぞれ同じ重さの酸素と結びつくアルミニウムとマグネシウムの重さの比はどうなるか、もっとも簡単な整数比で答えなさい。

問４　横軸を金属の重さ、縦軸を結びつく酸素の重さとした場合、【実験１】【実験２】の結果を１つのグラフにまとめました。このときどのようなグラフになると考えられますか。３種類の金属の関係性として適当なものを次のア～カから１つ選び、記号で答えなさい。ただし、アルミニウムは（点線‥‥‥）、マグネシウムは（太線 ━━）、銅は（細線──）とします。

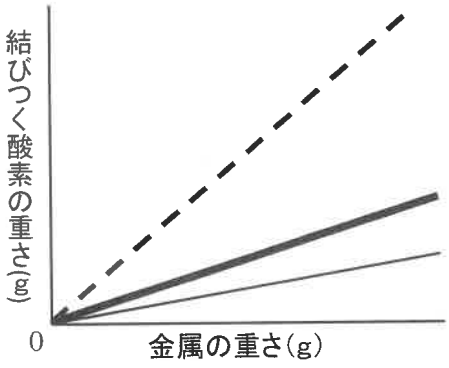
ア



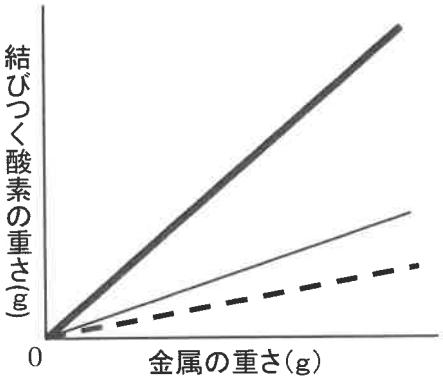
イ



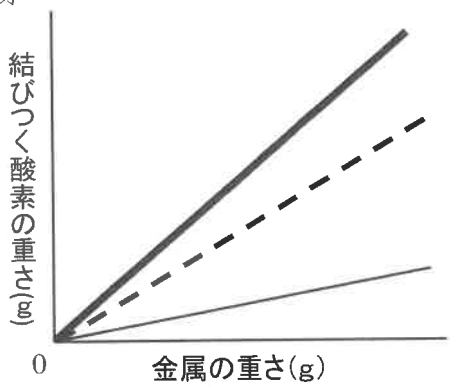
ウ



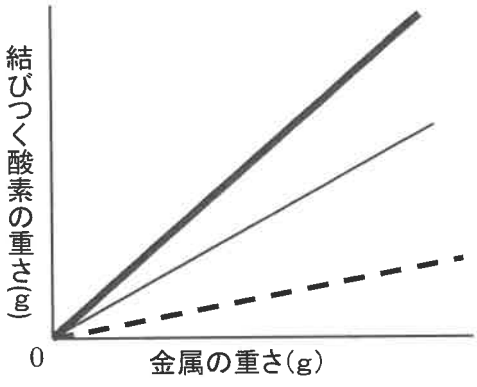
エ



オ



カ



問5　ある条件で銅 70 g を燃焼させたところ、実験終了後の物質の重さをはかると 85 g でした。銅 70 g のうち完全燃焼したものは何 g であったと考えられるか答えなさい。ただし、割り切れない場合は小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

3　動物の誕生は、卵と精子が受精し受精卵を形成することから始まります。中でもほ乳類は、受精卵が母親の子宮に着床し、①胎児を守るしくみがお腹の中に形成され、ある一定の期間は母親の体内で成長します。特に、ヒトの場合では、受精から約40週(約280日)で生まれてくるとされています。その期間に、子宮の中では1つの細胞からなる受精卵から、親と同じ体の構造を持つ胎児が形成されていきます。一方、最近では自然に受精卵をつくることが難しい症例も多く出てきています。そのため、受精卵を形成する治療(不妊治療)が発達しています。不妊治療の技術として、体外で精子を卵にふりかけて受精させる体外受精や、②顕微鏡下で細い針を使って、精子を直接卵の細胞の中に入れる顕微授精が可能になっています。体外受精や顕微授精によって得られた受精卵は、母親の子宮内に戻すことで胎児に成長していきます。

問1　ヒトの受精卵が成長していく過程で、次のア～オの中で一番初めにつくられるものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア．目　　イ．耳　　ウ．胃　　エ．心臓　　オ．肺

問2　下線部①について、胎児は胎盤からへそのおを通して栄養を母親からもらっています。胎盤はその他にも大切な物質を胎児へ送っています。その物質は何か、もっとも適当なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア．窒素　　イ．二酸化炭素　　ウ．酸素　　エ．水素　　オ．尿

問3　胎児が母親の体内にいるときには行わず、体外へ出てすぐ行うことができるようになることは何か答えなさい。

問4　子宮の内部はある液体で満たされています。その液体とは何か**ひらがなで**答えなさい。また、その役割についても答えなさい。

問５　下線部②の顕微授精は、体外受精とは違う利点があります。その利点を利用したとき有効だと考えられる場合はどれか、適当なものを次のア～ケから**２つ選び**、記号で答えなさい。

ア．精子の数が多い。
イ．精巣で精子が全く作られない。
ウ．卵に異常がある。
エ．精子の運動能力が低い。
オ．卵と精子の結合のみに異常がある。
カ．精子の頭部が欠損している。
キ．一度に多くの卵が排卵(はいらん)される。
ク．子宮の壁(かべ)に異常がある。
ケ．胎盤に異常がある。

4　赤道付近は他の地域と比べて海面温度が高いため低気圧が発生しやすく、この発生した低気圧が発達し、最大風速(10 分間平均)がおよそ 17 m/秒以上に達したものは台風とよばれます。低気圧の中心付近では（　A　）気流が生じており、その中に含まれる水蒸気は水滴に変化するときに、潜熱とよばれる熱が放出されます。また、台風内部の空気は（　B　）になります。（　B　）な空気が（　A　）することでさらに潜熱が放出され、台風は発達していきます。

台風は（　B　）な空気のかたまりで、赤道付近でよく発生します。これまでに観測された台風の一般的な進路として、発生後しばらくの間は（　C　）に向かって進行し、その後、北緯30 度付近よりも北に到達すると（　D　）に向かって進行します。

問1　文章中の（　A　）と（　B　）に入る語句の組み合わせとして適当なものを、次のア～クから１つ選び、記号で答えなさい。

	A	B
ア.	上昇	高温多湿
イ.	上昇	高温乾燥
ウ.	上昇	低温多湿
エ.	上昇	低温乾燥
オ.	下降	高温多湿
カ.	下降	高温乾燥
キ.	下降	低温多湿
ク.	下降	低温乾燥

問2　文章中の（　C　）と（　D　）に入る語句の組み合わせとして適当なものを、次のア～ケから１つ選び、記号で答えなさい。

	C	D
ア.	南	北東
イ.	南	北西
ウ.	南	北
エ.	北東	北東
オ.	北東	北西
カ.	北東	北
キ.	北西	北東
ク.	北西	北西
ケ.	北西	北

問３　図１の実線で示した円は北半球で発生した台風を示しています。台風の進行方向と風の強弱について正しく説明しているものを、次のア～エから１つ選び、記号で答えなさい。

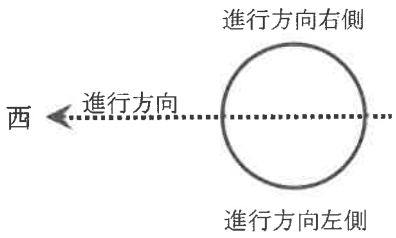


図１

ア．西へ進むときは進行方向右側で強くなり、東に進むときも進行方向右側で強くなる。
イ．西へ進むときは進行方向右側で強くなり、東に進むときは進行方向左側で強くなる。
ウ．西へ進むときは進行方向左側で強くなり、東に進むときは進行方向右側で強くなる。
エ．西へ進むときは進行方向左側で強くなり、東に進むときも進行方向左側で強くなる。

問４　ニュースの天気予報で流れる『台風が日本に上陸する』という言葉の『上陸』を正しく説明しているものを次のア～オから１つ選び、記号で答えなさい。

ア．台風の暴風域が、北海道・本州・四国・九州の海岸線に達した場合のこと。
イ．台風の強風域が、北海道・本州・四国・九州の海岸線に達した場合のこと。
ウ．台風の予報円が、北海道・本州・四国・九州の海岸線に達した場合のこと。
エ．台風の中心が、北海道・本州・四国・九州の海岸線に達した場合のこと。
オ．台風の暴風警戒域が、北海道・本州・四国・九州の海岸線に達した場合のこと。

問５　台風の勢力が弱まる原因を**２つ**答えなさい。

5 アルミニウム製とスチール製の空き缶が１つずつあります。どちらがアルミ缶かスチール缶かは見た目ではわかりません。この２つを判別する方法を、**２つ答えなさい**。ただし、缶は一般的に市販（しはん）されている飲料用を想定しているものとします。

２０２０年度　入学試験問題　理科　解答用紙　中【①】

※解答は解答用紙の所定の解答欄にていねいに記入しなさい。

1

問1	(1)		(2)		問2	(1)		(2)		問3	(1)		(2)	

2

問1		問2		問3	アルミニウム：マグネシウム＝　　：	問4	

問5	g

3

問1		問2		問3	

問4	液体		役割		問5		

4

問1		問2		問3		問4	

問5		

5

181413

↓ここにシール貼ってください↓

受験番号