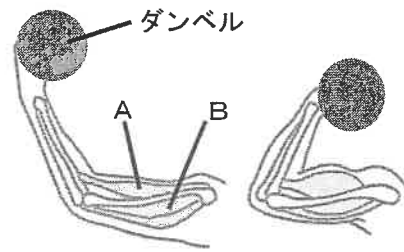


1 次の問いに答えなさい。

問1 2019年は、日本の吉野彰<sup>あきら</sup>をはじめとする3人の科学者がノーベル化学賞を受賞しました。この3人の受賞内容に関するものは何ですか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

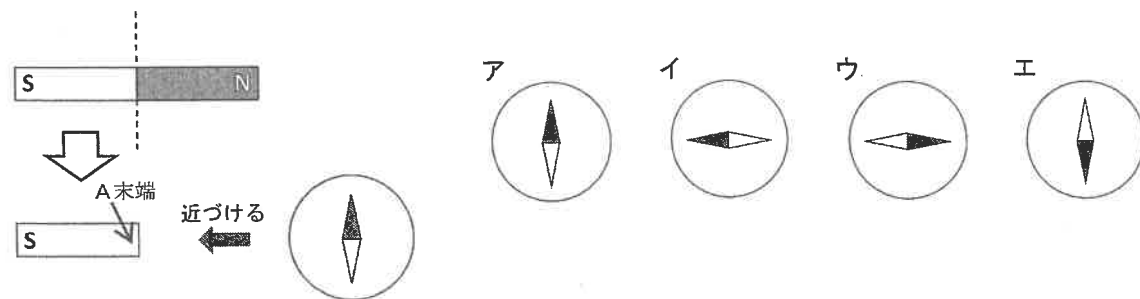
- ア 緑色蛍光タンパク質    イ リチウムイオン二次電池    ウ 青色発光ダイオード  
エ iPS細胞    オ ニュートリノ

問2 右図のようにダンベル（おもり）をもって腕を曲げたとき、図の筋肉A、Bの動きとして正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



- ア Aは縮むが、Bは伸びる    イ AもBも縮む  
ウ Aは伸びるが、Bは縮む    エ AもBも伸びる

問3 棒磁石を中心で半分に切りました。図の方位磁針をA末端に近づけると、方位磁針の針はどの向きになりますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



問4 ビーカーAをはかりの上ののせると118gでした。そこに塩酸Bを入れると150gになりました。次に、はかりの上でビーカーAの中に炭酸カルシウム5gを加えると、塩酸Bと反応して完全に溶解、気体Cが発生しました。気体Cの発生が止まったあとの全体の重さは152.8gでした。このとき発生した気体Cの質量は何gですか。

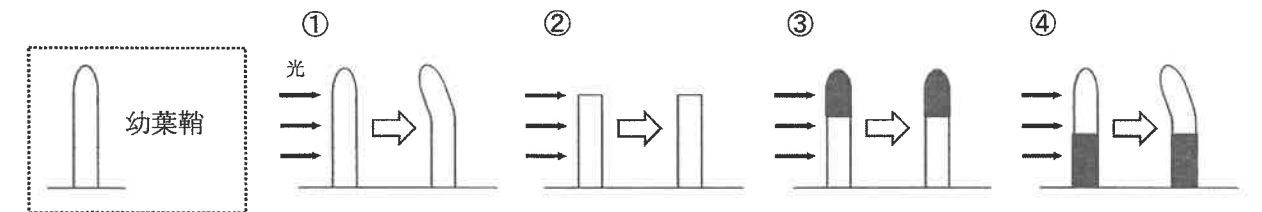
問5 次の液体のうち、酸性を示すものはどれですか。ア～オから全て選び、記号で答えなさい。

- ア 塩酸    イ アンモニア水    ウ 食酢    エ レモン汁    オ 食塩水

問6 ある山に登ると、山体をつくっている岩石が黒っぽいことに気がつきました。この山の成り立ちについて調べてみると、この山は地下深部のマグマだまりが固まったものが、地上に盛り上がりできた山だということが分かりました。この山を構成している主な岩石は何でしょうか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 花こう岩    イ 玄武岩    ウ 安山岩    エ 斑れい岩

問7 ある植物の発芽時に最初に地上に現れる部分を幼葉鞘<sup>ようようしょう</sup>といいます。幼葉鞘を用いた以下の実験①～④について、その結果から分かることとして最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。次の図は実験の様子です。



- [実験①] 幼葉鞘に光をあてると、光がある方向に曲がった。  
[実験②] 幼葉鞘の先端部<sup>せんたんぶ</sup>を切り落として光をあてると、曲がらなかった。  
[実験③] 幼葉鞘の先端部をアルミ箔<sup>はく</sup>でおおって光をあてると、曲がらなかった。  
[実験④] 幼葉鞘の下半分をアルミ箔でおおって光をあてると、光がある方向に曲がった。
- ア 幼葉鞘は光の方向に関係なく成長する。    イ 幼葉鞘は光が当たる部分が成長する。  
ウ 幼葉鞘は先端部で光を感知する。    エ 幼葉鞘は先端部で成長を促す物質<sup>うなが</sup>が作られる。

問8 乾電池、豆電球、電流計を図1のようにつないで、回路に流れる電流を測ったところ、250mAでした。その時、図1の導線PとQはそれぞれ図2の電流計のA～Eのどの端子につなぐのがよいですか。最も適切な端子をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

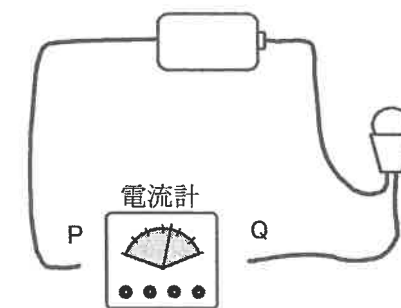


図1

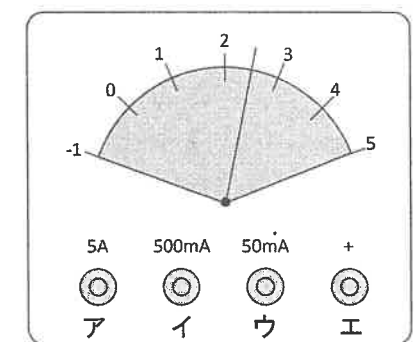


図2

2 次の文は自然教室キャンプに参加したある生徒の振り返り作文です。これを読んで、次の問いに答えなさい。

『私は、この夏、キャンプに参加しました。明け方早くから鳥のさえずりが聞こえ、目が覚めました。早朝の散歩中に友達が「私の靴がぬれている。」と話しかけてきました。周りを見回すと、**A足元の草がぬれていたり、草の先端や表面に水滴が輝いている**ことに気がつき、雨も降っていないのになぜぬれたのか不思議に思いました。さらに足元を見て歩いていると、**B掘り返された地面と足跡があり、その近くの茂みには、けもの道ができていました**。しばらく行くと、そばに流れる小川があり、川の中の石がきれいだったので、水に足をを入れて拾いに行くと、**C見た目より深かった**ので、びっくりしました。その石は大小様々でしたが、どれも**D丸く、ツルツル**していました。昼食はカレーを食べました。炉を組み立てて火を起すことから自分たちでやらなくてはなりません。できあがった炉の中に枯れ葉や小枝を入れて、火をつけようとしたのですが、はじめはうまくいきませんでした。ちょっとした工夫をすると、うまく火がつかしました。**E材料の野菜**を切って炒め、水を入れて煮込むとおいしいカレーができました。みんなで作ったカレーの味は忘れられません。

夜は広場にシートを敷いて寝転がり、みんなで星空を見上げました。空には**F夏の大きな三角形**が見えました。いろいろなものを実際に見たり聞いたり体験したりしたことで、小さな喜びのあったキャンプでした。』

問1 文中の下線部Aに「足元の草がぬれていたり、草の先端や表面に水滴が輝いている」とありますが、この現象で水滴が生じた理由と異なるものはどれですか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 氷水の入ったグラスをしばらく放置しておいたら、グラスの外側に水滴がついた。
- イ 湯舟のふたを開けたら、ふたの裏に水滴がついていた。
- ウ 冬に熱いうどんを食べたら、かけているメガネが曇った。
- エ キュウリをビニール袋に入れて塩もみすると、袋の中に水がたまった。
- オ 鏡に息を吹きかけると、白く曇った。

問2 文中の下線部Bに「掘り返された地面と足跡があり、その近くの茂みには、けもの道ができていました。」とありますが、このことから分かることとして、最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。図1はその時に見つけた足跡です。



図1

- ア イノシシが頻りに訪れ、餌を探して掘り返している。
- イ 乗馬用の道として利用され、ウマがよく道草を食っている。
- ウ 肉食のワシなどの鳥が頻りに訪れ、餌をついばんでいる。
- エ ネコが頻りに獲物を求めに訪れている。

問3 文中の下線部Cに「見た目より深かった」とありますが、水の中の小石で反射した光が、どのように屈折するからですか。光の進み方として正しいものを、図2のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

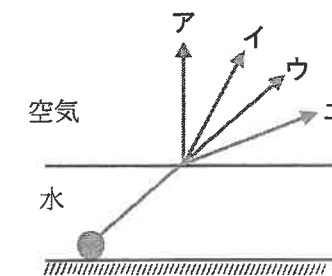


図2

問4 文中の下線部Dに「丸く、ツルツルしていました」とありますが、石を観察してみると、角がとれて丸みを帯びた5 cm～20 cmの石が多く見られました。この石を見つけた場所は図3のどの辺りと考えられますか。図3のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

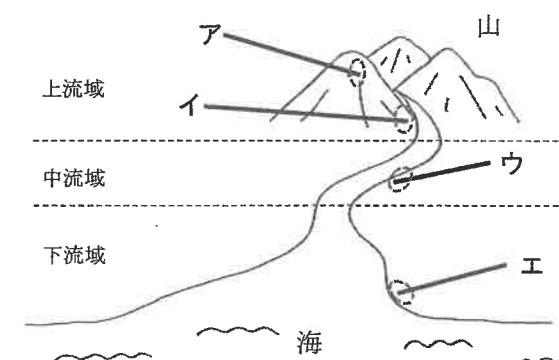


図3

問5 文中の下線部Eに「材料の野菜」とありますが、次のア～オの野菜を用いてカレーをつくりました。これらの野菜は根・茎・葉・果実のどこかの部位を食べています。同じ部位を食べている野菜を次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア ニンジン      イ ジャガイモ      ウ カボチャ      エ タマネギ      オ ナス

問6 文中の下線部Fに「夏の大きな三角形」とありますが、図4は、天の川と夏の大きな三角形のうち2つの星の名前と位置を表しています。残りの1つの星の名前を答え、その星の位置を図4のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



図4

3 次の問いに答えなさい。

生物は長い年月をかけて進化してきました。共通の祖先から進化してきた生物は、共通の特徴を持ちます。共通点のひとつとして、A自分と同じ形の子孫を残すことがあげられます。

進化の過程で、生物はそれぞれの環境に適した、優れたBからだの構造や機能をもっています。それを技術開発やものづくりに生かすことをバイオミメティクス（生物模倣技術）とよんでいます。

例えば新幹線の先頭車両には、Cカワセミのくちばしをまねて設計されたものもあります。カワセミが水の中に飛び込むとき、ほとんどしぶきを上げません。研究の結果、カワセミのくちばしは空気や水に対する抵抗が最も小さい形であることが分かりました。新幹線の先端をカワセミのくちばしの形にしたところ、トンネルの出入り口で発生する大きな音が小さくなりました。

問1 下線部Aに関連して、昆虫は子孫を残す時に卵を産むことが知られています。卵からふ化してから成虫になるまでの過程に注目すると、チョウ、カブトムシ、バッタ、トンボは、次の2つのグループに分けられます。次の文中の①にはXまたはYの記号を、②には、あてはまる語句を答えなさい。

グループX：チョウ、カブトムシ      グループY：バッタ、トンボ

グループ（①）は、卵からふ化してから成虫になるまでに（②）になるが、もう一方のグループは（②）にならない。

問2 下線部Bに「からだの構造」とあります。ハトとウサギのからだは、見た目やはたらきが違いますが、共通の祖先から進化してきたため、骨格に共通点があります。図1のハトの翼の骨格にあたるのは、図2に示したウサギの骨格に示されたA～Eのうちのどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。



図1

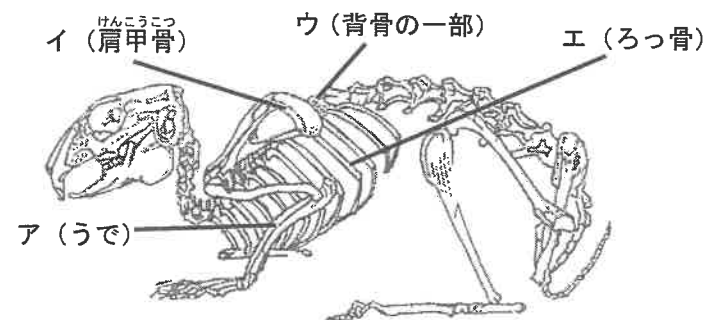


図2

問3 下線部Cのカワセミについて、カワセミの仲間の特徴にあてはまるくちばしとして正しいものを、次のA～Eから1つ選び、記号で答えなさい。A～Eの図は鳥のくちばしの模式図です。



問4 バイオミメティクス（生物模倣技術）により、様々な技術が開発されています。その技術と模倣した生物を線で結びなさい。解答用紙の記号の横にある「・」どうしを線で結ぶこと。

- |           |    |    |               |
|-----------|----|----|---------------|
| ヤモリの足     | A・ | ・A | ヨーグルトのふた      |
| ハスの表面     | I・ | ・B | 痛みの少ない注射針     |
| 蚊の口       | U・ | ・C | マジックテープ       |
| オナモミの仲間の実 | E・ | ・D | 接着剤を使っていないテープ |

4 次の問いに答えなさい。

全体の長さが 20 cm で、おもさと太さが均一な棒の中心をひもでつると、棒は水平になりました。これを使って、てこの実験をしました。次の各問いに答えなさい。ただし、てこは 1 cm ごとに目盛りがふつてあります。

問1 図1のように、おもりをつけて、手で水平になるように力を加えたとき、支点はどこになりますか。図1のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

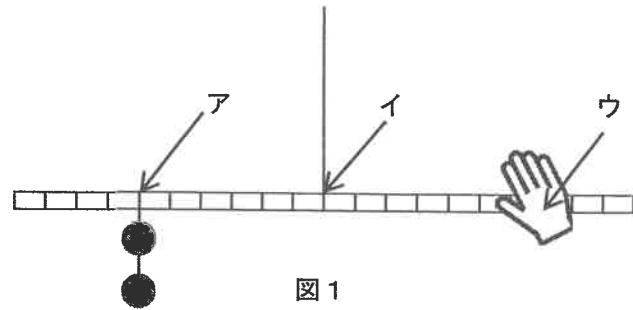


図1

問2 図2のように、中心から左に 6 cm のところにおもりを 2 個つけました。中心から右に 4 cm のところにおもりをつけて、てこをつり合わせる場合、おもりは何個必要ですか。

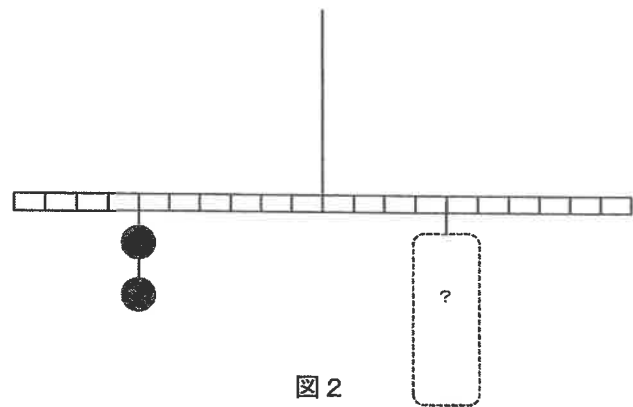


図2

問3 図3のように、中心から左に 3 cm のところにおもりを 2 個、さらにその左 4 cm のところにおもりを 1 個つけました。このとき、おもり 2 個を使っててこをつり合わせるには、中心から右に何 cm のところにつければよいですか。

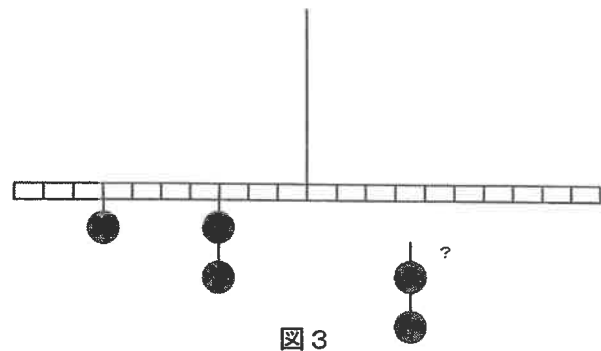


図3

問4 図4のように、左右におもりがついています。おもりをあと 1 個追加して、つり合わせるには中心から右もしくは左に何 cm の位置におもりをつければよいですか。

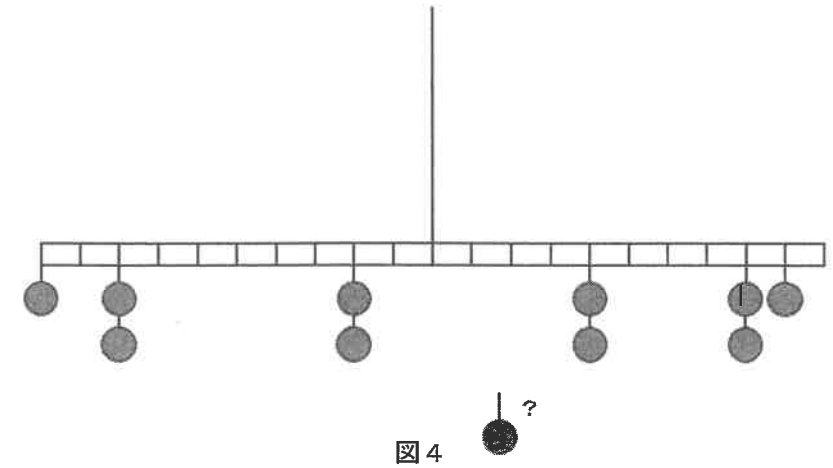


図4

問5 図5のように、ひもを棒の中心から左に 2 cm 移動したところ、ひもから左に 4 cm のところにおもりを 1 個つけると棒は水平になりました。

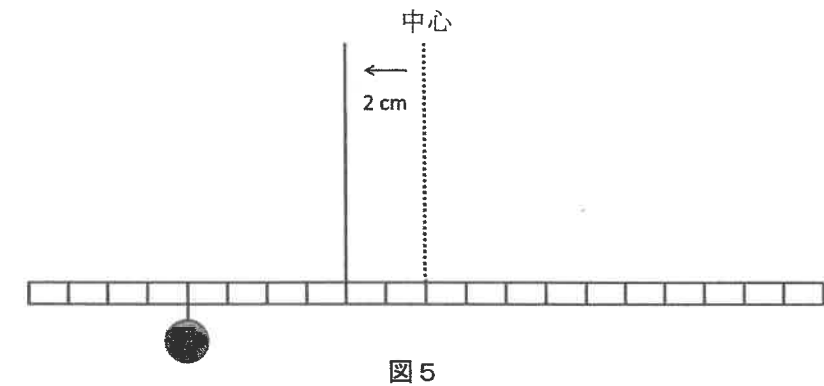


図5

問6 図6のように、ひもだけをさらに左に 2 cm 移動したとき、おもりを 1 個つけると棒が水平になりました。おもりをつけたのは、ひもから右もしくは左に何 cm の位置ですか。

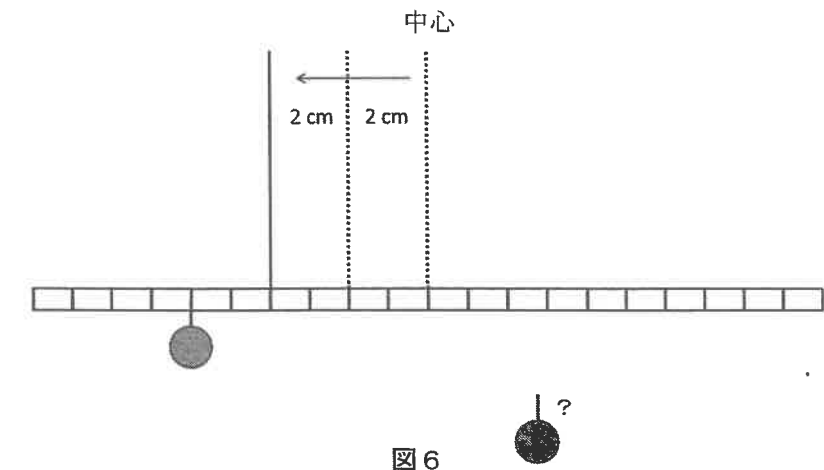


図6

5 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

「ものが燃える」「金属がさびる」などの化学変化には、A共通の気体が関わっています。この気体は、多くの生き物が生きるために必要で、空気中に約20%含まれています。

1774年、フランスのA.L.ラボアジエは、B金属の粉末を用いて、ものが燃えると「共通の気体」と結びつき、おもさが増すことを実証しました。このことから燃焼理論が確立され、近代化学が始まったといわれています。

問1 下線部Aに「共通の気体」とありますが、その名称を答えなさい。

問2 鉄には「さびる」という欠点があります。鉄くぎがさびることと「共通の気体」との関係を調べるため、次の実験を行い、結果から分かったことを文章にまとめました。

文中の(①)～(④)にあてはまる語句を下の【語群】のA～ウから1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何回使ってもかまいません。

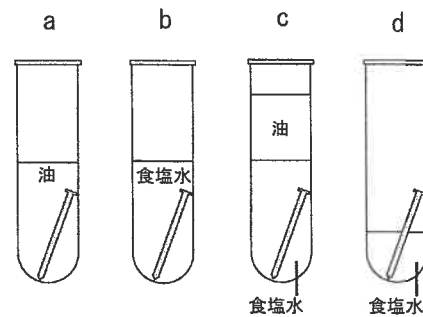
【実験】 下の図のようにa～dの実験装置をつくり、1日後の鉄くぎの状態を観察し、実験する前の鉄くぎの様子と比較をした。

【用意するもの】 乾いた試験管4本、鉄くぎ4本、3%食塩水、油

鉄くぎは、表面を紙やすりでよく磨き、簡単に水洗いしたものを使用する。  
3%食塩水をつくるために、一度沸騰させた後、室温まで冷ました蒸留水を使用する。

【結果】

- a 鉄くぎに変化は見られなかった。
- b 鉄くぎは全体が赤茶色に変化し、さびていた。
- c 鉄くぎに変化は見られなかった。
- d 鉄くぎは、bと比べると食塩水に浸っている部分がさびていた。



aとbを比較すると鉄くぎがさびるために(①)は必要ではないことが分かった。  
bとcで比較すると、(②)だけでは鉄くぎがさびるための条件ではないことがわかった。  
bとcとdで比較すると、鉄くぎがさびるには、(③)と(④)が必要な条件であることがわかった。

【語群】 A 油    I 食塩水    U 共通の気体

問3 屋内に比べて、屋外で海風にさらされている鉄製品はすぐにさびてしまいます。しかし、自転車に使われている鉄の部品などは、すぐにはさびません。さびないように、自転車の鉄の部品に、もともと施されている工夫を答えなさい。

鉄以外にも、身の回りで用いられている金属に銅があります。銅は、10円硬貨や携帯電話の中の配線に見ることができます。鉄と銅はともに金属ですから共通の性質も多いですが、それぞれで異なる性質もあります。

問4 次の文のうち、銅の性質・特徴にはあてはまるが、鉄にはあてはまらないものはどれですか。次のA～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- A 塩酸に入れても溶けない。    I 水酸化ナトリウム水溶液に入れると溶ける。
- U 加熱をすると黒くなる。    E 磁石にひきつけられる。    O 電気や熱をよく伝える。

問5 下線部Bに「金属の粉末を用いて、ものが燃えると「共通の気体」と結びつき、重さが増すことを実証しました」とあります。異なる重さの鉄粉と銅粉を用意し、加熱すると、「共通の気体」と結びつき、加熱後に同じ重さになりました。始めに用意した鉄粉と銅粉の重さの比を、最も簡単な整数比で答えなさい。

ただし、鉄粉1.4gを加熱すると2g、銅粉1.28gを加熱すると1.6gになるものとします。

