

令和元年度中学生チャレンジテスト

第2学年 理科A

注 意

- 1 調査問題は、1 ページから 20 ページまであります。先生の合図があるまで、調査問題を開かないでください。
- 2 解答はすべて解答用紙③（理科A）に記入してください。
- 3 解答は、HBまたはBの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い、濃く、はっきりと書いてください。また、消すときは消しゴムできれいに消してください。
- 4 解答を^{せんたくし}選択肢から選ぶ問題は、解答用紙のマーク欄を黒く^ぬ塗りつぶしてください。
- 5 解答を記述する問題は、指示された解答欄に記入してください。
また、解答欄からはみ出さないように書いてください。
- 6 解答用紙は、オモテ、ウラがあります。
- 7 解答用紙の〔生徒記入欄〕に、組、出席番号を記入し、マーク欄を黒く塗りつぶしてください。
- 8 調査時間は 45 分です。

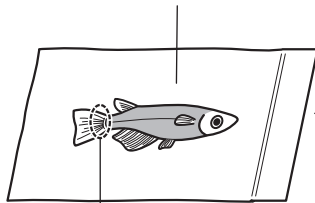
問題は、次のページから始まります。

1 たけるさんは、学校の理科の授業でメダカやイカを観察し、生物の体のつくりやなかま分けについて考えました。(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) たけるさんは、メダカの尾びれの血管に血液が流れるようすを、図1に示した方法で観察しました。このとき、小さな丸い粒(赤血球)が、毛細血管の中を一定の速さで流れているようすが見えました。図2は、観察した血管や骨をスケッチしたものです。①、②の問いに答えなさい。

図1

少量の水を入れたチャックつきポリエチレンぶくろに生きたメダカを入れる



この部分を見る

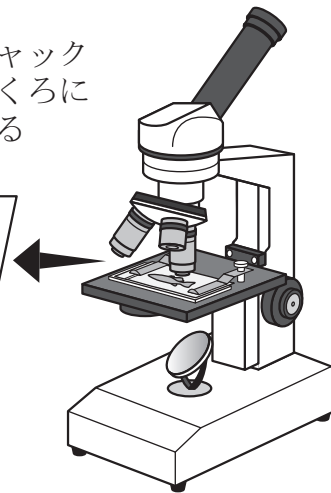
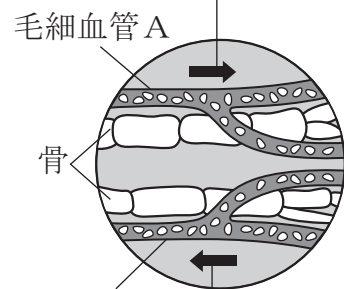


図2

丸い粒が流れていた向き



丸い粒が流れていた向き

① メダカを図1に示した方法で観察するのは、水中で呼吸するメダカを生きたまま観察するためです。メダカの呼吸器官は何と呼ばれていますか。名前を書きなさい。

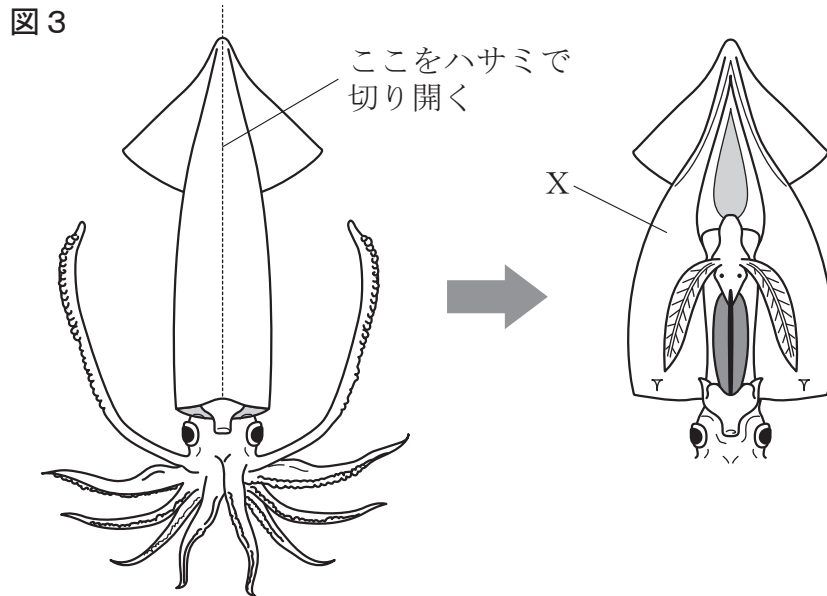
② ヒトと同じように、メダカの体内には動脈と静脈があり、それらの血管は毛細血管でつながっています。また、観察で見られた図2の毛細血管Aと毛細血管Bは、メダカの尾びれの先端でつながっています。

次に示した【経路】は、メダカの心臓から送り出された血液が、体内を一周して再び心臓に戻ってくるまでの道すじを表したものです。【経路】中の□に入る適切なものを、あとのア～エから1つ選びなさい。

【経路】 心臓 → □ → 心臓

- ア 動脈 → 毛細血管A → 毛細血管B → 静脈
- イ 動脈 → 毛細血管B → 毛細血管A → 静脈
- ウ 静脈 → 毛細血管A → 毛細血管B → 動脈
- エ 静脈 → 毛細血管B → 毛細血管A → 動脈

- (2) 図3は、観察したイカの体のつくりをスケッチしたものです。①～③の問いに答えなさい。



- ① 観察の結果、イカは背骨をもたない動物であることがわかりました。背骨をもつか、背骨をもたないかで動物をなかま分けする場合、背骨をもたない動物のグループは何と呼ばれていますか。名前を書きなさい。
- ② イカは軟体動物です。軟体動物の特徴は、図3のXのような、内臓全体をおおう膜まくもっていることです。この膜は何と呼ばれていますか。名前を書きなさい。
- ③ 次のア～エのうち、軟体動物を1つ選びなさい。

ア ウニ

ウ ミミズ

イ イソギンチャク

エ アサリ

(3) たけるさんは、背骨をもたない動物のなかま分けについて、表1にまとめました。

①, ②の問いに答えなさい。

表1 背骨をもたない動物のなかま分け

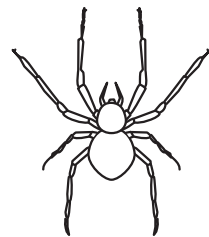
グループ		とく 特 徴
節足動物	こんちゅう 昆虫類 (A)	㊸
	こうかく 甲殻類 (B)	
	昆虫類・甲殻類 以外 (C)	
なんたい 軟体動物 (D)	内臓全体をおおう膜 <small>まく</small> がある。	
節足動物・軟体動物 以外 (E)		

① 表1中の㊸に入る、すべての節足動物に共通した特徴として適しているものを、次のア～エから2つ選びなさい。

- ア 体やあしに節がある。
- イ 体が頭・胸・腹の3つに分かれている。
- ウ 筋肉をもたない。
- エ 体が外骨格という殻からでおおわれている。

② 図4は、クモの体を模式的に示したものです。クモは、表1中のどのグループに入りますか。適しているものを次のア～オから1つ選びなさい。

図4



- ア (A) のグループ
- イ (B) のグループ
- ウ (C) のグループ
- エ (D) のグループ
- オ (E) のグループ

問題は、次のページに続きます。

- 2 みさきさんは、1分間あたりの呼吸数や心拍数（心臓の規則的な収縮の回数）が、走っている時は増えるのに、走り終わってしばらくすると、普段通りに戻ることに興味をもちました。そこで、理科の授業で学んだことをもとに、運動していない時（安静時）と運動している時（運動時）のヒトの体の変化について考えてみることにしました。（1）、（2）の問いに答えなさい。

- (1) まず、みさきさんは、授業で学んだことを復習しました。次の【まとめ1】は、ヒトの呼吸と血液のはたらきについて、みさきさんが学習した内容をまとめたものです。

【まとめ1】

<ヒトの呼吸と血液のはたらき>

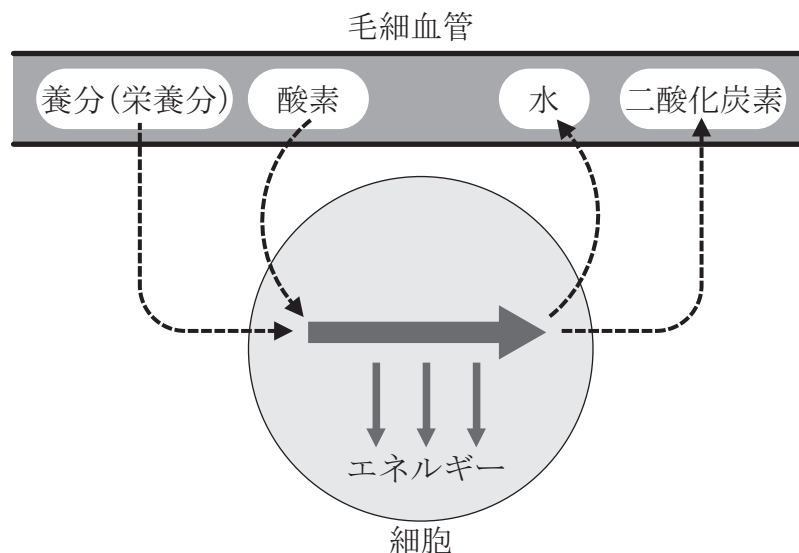
ヒトの鼻や口から吸いこまれた空気は、気管を通して肺に入る。肺は気管が細かく枝分かれした④とその先につながる多数の肺胞という小さな袋が集まってできていて、肺胞中の空気と肺胞をとりまく毛細血管を流れる血液との間で、酸素と二酸化炭素がやり取りされる。

肺では、効率よく酸素と二酸化炭素の交換を行うことができる。これは、たくさんの肺胞があることにより、空気にふれる⑤ためである。

血液中に取り入れられた酸素は、血液中の赤血球に含まれるヘモグロビンによって体の各部に運ばれ、同じように血液中の血しょうによって運ばれてきた養分（栄養分）とともに、体の各部の細胞でエネルギーを取り出すために使われる。そして、このエネルギーはヒトが生きるために使われる。

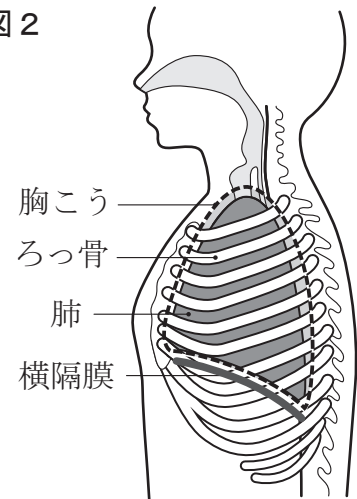
図1は、このエネルギーを取り出すしくみを模式的に表したもので、このはたらきは細胞呼吸（細胞の呼吸、細胞による呼吸）と呼ばれている。このときに細胞から出された二酸化炭素や水は血液中にとりこまれ、体外へ排出される。

図1



- ① 【まとめ1】中の下線部⑥について、肺は筋肉をもたないため、ヒトは、図2に示したろっ骨の間の筋肉や横隔膜を動かして、胸こう（ろっ骨や横隔膜などに囲まれた胸の空間）を広げたりせばめたりすることで肺を動かし、空気を出し入れします。次のア～エのうち、空気を吸うときの横隔膜の動きと胸こうのようすの組み合わせとして、最も適しているものを1つ選びなさい。

図2



- ア 横隔膜が上がり、胸こうがせばまる
- イ 横隔膜が下がり、胸こうが広がる
- ウ 横隔膜が上がり、胸こうが広がる
- エ 横隔膜が下がり、胸こうがせばまる

- ② 【まとめ1】中の には、気管が細かく枝分かれした部分の名前が入ります。その名前を書きなさい。

- ③ 【まとめ1】中の には、肺のつくりの^{とくちょう}特徴が入ります。その特徴を12字以内で書きなさい。

- ④ 次の文は、【まとめ1】中の下線部②の特徴について、みさきさんが書いたものです。文中の ， に入ることばの組み合わせとして最も適しているものを、あとのア～エから1つ選びなさい。

赤血球に含まれるヘモグロビンが体の各部の細胞に酸素を供給することができるのは、ヘモグロビンが、肺胞など ，体の各部など 性質をもっているからである。

- ア A 酸素の多いところでは酸素と結びつき
B 酸素の少ないところでは酸素をはなす
- イ A 酸素の少ないところでは酸素と結びつき
B 酸素の多いところでは酸素をはなす
- ウ A 酸素の多いところでは酸素をはなし
B 酸素の少ないところでは酸素と結びつく
- エ A 酸素の少ないところでは酸素をはなし
B 酸素の多いところでは酸素と結びつく

- ⑤ 次の表1は、ヒトが吸う息とはく息に含まれる^{ふく}気体とその体積の割合を、水蒸気を除いて表したものです。【まとめ1】を参考にして、表1のア～ウのうち、二酸化炭素を示しているものを1つ選びなさい。

表1 吸う息とはく息に含まれる気体の体積の割合 (%)

気体	吸う息 (吸気)	はく息 (呼気)
ア	78	78
イ	21	16
ウ	0.04	4.6
その他	1	1

※四捨五入の関係で、合計は100にならない。

- (2) みさきさんは、運動していない時 (安静時) と運動している時 (運動時) とでヒトの体にどのような変化が現れるのか調べ、次の【まとめ2】をつくりました。【まとめ2】中の に入る適切なことばを、酸素・エネルギーの2語を用いて、40字以内で書きなさい。

【まとめ2】

<安静時と運動時の比較>

図3は、安静時と運動時の1分間あたりの呼吸数を比べたもので、運動していない時より運動している時のほうが、また、運動が激しくなるほど呼吸数が増えているので、より多くの空気を体内に取り入れていると考えられる。

図4は、安静時と運動時の1分間あたりの心拍数を比べたもので、運動していない時より運動している時のほうが、また、運動が激しくなるほど心拍数が増えているので、より多くの血液を体内に送り出していると考えられる。

【まとめ1】、図3、図4の内容を考え合わせると、運動していない時より運動している時のほうが、また、運動している時はその運動が激しくなるほど、体の各部の細胞では、 ようになると考えられる。

図3 安静時と運動時の呼吸数 [回/分]

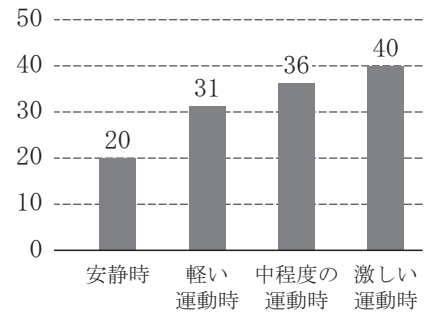
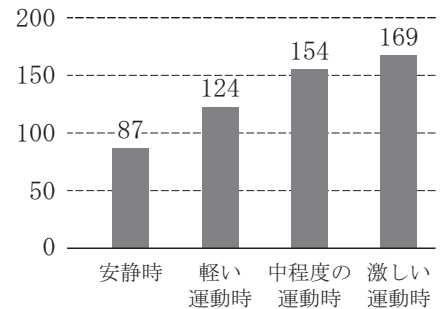


図4 安静時と運動時の心拍数 [回/分]



※図3、図4は、佐藤佑ら「運動に対する心拍数、^{さとうたけ}血圧、^{ねんれい}呼吸数の年齢別、性別特性に関する研究」(日本体力医学会『体力科学』26巻)より作成

問題は、次のページに続きます。

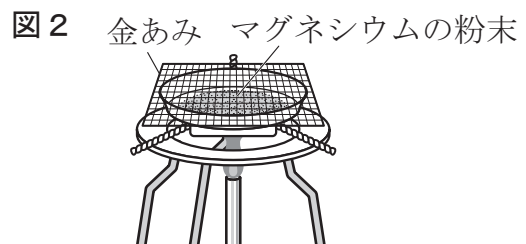
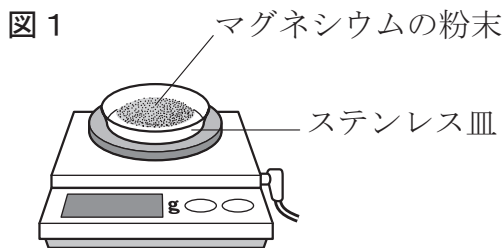
- 3 ひろしさんとゆかりさんは、マグネシウムを空気中で加熱する実験を行い、その結果について考察しました。加熱してもステンレス皿の質量は変化しないものとして、(1)、(2)の問いに答えなさい。

<実験>

空気中でマグネシウムを加熱したときの質量の変化を調べる。

方法

- 1 ステンレス皿の質量をはかる。図1のように、マグネシウムの粉末を0.30 g はかりとって皿に入れ、全体の質量をはかる。
- 2 物質を皿全体にうすく広げ、図2のような装置で皿を数分間加熱する。その後、皿がじゅうぶん冷めたら、加熱後の全体の質量をはかって記録する。続けて加熱するときは、ステンレス製の葉さじで物質をよくかき混ぜる。この操作をくり返し、合計6回加熱を行う。
- 3 方法1、2の結果をもとに、加熱した回数と加熱後の全体の質量の変化をグラフに表す。(図3)



- 4 マグネシウムの質量を、0.60 g, 0.90 g, 1.20 g に変えて方法1～2と同様の操作を行い、質量が変化しなくなるまで加熱した後の物質の質量を記録する。
- 5 方法4の結果をもとに、マグネシウムの質量と質量が変化しなくなるまで加熱した後の物質の質量との関係をグラフに表す。(図4)

結果

I マグネシウムの質量が0.30 g のとき

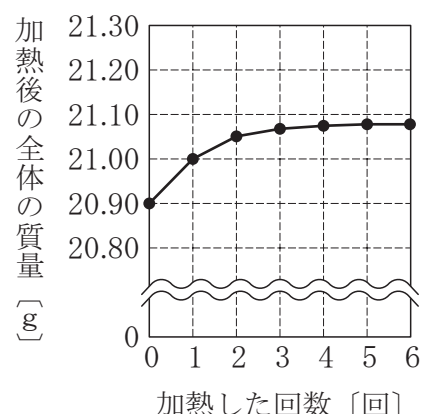
- ・ステンレス皿の質量 = 20.60 g
- ・加熱前の全体の質量 = 20.90 g

加熱した回数	1回	2回	3回	4回	5回	6回
加熱後の全体の質量 [g]	21.00	21.05	21.07	21.08	21.08	21.08

- ・質量が変化しなくなるまで

加熱した後の物質の質量 = g

図3

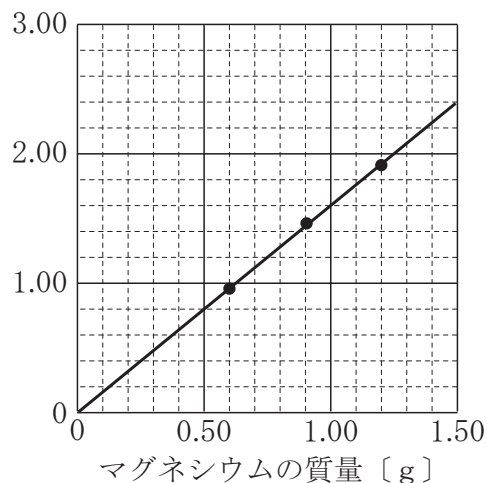


II マグネシウムの質量を変えたとき

マグネシウムの質量 [g]	0.30	0.60	0.90	1.20
質量が変化しなくなるまで加熱した後の物質の質量 [g]	㉞	0.96	1.44	1.92

図 4

質量が変化しなくなるまで加熱した後の物質の質量 [g]



- (1) この<実験>では、マグネシウムを質量の変化がなくなるまで加熱すると、白い酸化マグネシウムができました。この<実験>で起こった化学変化の化学反応式を原子や分子のモデルで表したものとして、適しているものを次のア～エから1つ選びなさい。ただし、○はマグネシウム原子を、●は酸素原子を表すものとします。



(2) ひろしさんとゆかりさんは、実験結果を見ながら話をしています。2人の会話を読んで、①～④の問いに答えなさい。



ひろしさん

この<実験>の **結果** I から、マグネシウム 0.30 g を質量の変化がなくなるまで加熱したときにできた酸化マグネシウムの質量は g だったことが分かるね。

そうだね。また、**結果** II の **図 4** のグラフから、質量が変化しなくなるまで加熱したときにできる酸化マグネシウムの質量は、加熱するマグネシウムの質量に比例するといえそうだよ。



ゆかりさん



ひろしさん

僕は<実験>の **結果** II をもとに、マグネシウムの質量とマグネシウムと結びついた酸素の質量の関係を表すグラフをかいてみた ^㉟ だけけれど、加熱したマグネシウムの質量とマグネシウムと結びつく酸素の質量の比も決まっているようだよ。

教科書を見ると、加熱するマグネシウムの質量とマグネシウムと結びつく酸素の質量の比は、マグネシウム：酸素 = となるはずだけれど、結びついた酸素の質量は、この比から予想される値より少し小さくなっているね。これはどうしてかな。



ゆかりさん



ひろしさん

そういえば、僕たちが実験に使ったマグネシウムは、金属光沢がなく白っぽかったよ。マグネシウムの一部がすでに酸素と結びついて、酸化マグネシウムになってしまっていたんじゃないかな。

なるほど。そういえば、この前、授業で酸化銅を炭素粉末で還元したよね。同じように、<実験>でできた酸化マグネシウムに炭素粉末を混ぜて加熱し、マグネシウムを取り出して、もう一度この実験を行ってみてはどうか。



ゆかりさん



ひろしさん

それはおもしろそうだね。先生に相談して、実験してみよう。

- ① <実験>の結果および2人の会話中の に入る適切な数値を書きなさい。
- ② 2人の会話中の下線部㉟について、マグネシウムの質量とマグネシウムと結びついた酸素の質量との関係を表すグラフを解答用紙にかきなさい。

③ 2人の会話中の に入る整数の比として最も適しているものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア 4 : 1

イ 2 : 3

ウ 3 : 2

エ 3 : 5

④ 2人の会話中の下線部㉔について、会話のあと、2人は先生と^{いっしょ}一緒に、実験で生じた酸化マグネシウムと炭素粉末をよく混ぜ合わせ、試験管に入れて加熱しました。しかし、酸化マグネシウムと炭素粉末は反応せず、マグネシウムを取り出すことはできませんでした。この実験について、ひろしさんとゆかりさんが先生と考察をしています。



ゆかりさん

私の予想とは違い、酸化マグネシウムは炭素を用いて還元できませんでした。これは、どうしてでしょうか。



先生

還元の様子を、思い出してみてください。



ひろしさん

還元とは、酸化物が酸素をうばわれる化学変化ですよ。つまり、金属の酸化物から酸素をとり除いて金属を取り出すには、 必要があるということですね。



ゆかりさん

ということは、炭素を使ったとき、酸化銅は還元できて酸化マグネシウムは還元できなかったことから、銅、マグネシウム、炭素を酸化されやすい順に示すと、 となるということですね。



先生

その通りです。実験は予想通りにいきませんでした。そこから新しい発見がありましたね。

(i) 考察中の に入る適切なことばを、**金属・物質の2語**を用いて30字以内で書きなさい。

(ii) 考察中の に入る物質の順として適しているものを、次のア～カから1つ選びなさい。

ア 炭素 → マグネシウム → 銅

イ 炭素 → 銅 → マグネシウム

ウ 銅 → マグネシウム → 炭素

エ 銅 → 炭素 → マグネシウム

オ マグネシウム → 炭素 → 銅

カ マグネシウム → 銅 → 炭素

4 ゆうたさんは、おじさんから神奈川県箱根町の大涌谷のお土産として「黒たまご」という黒い殻のゆで卵をもらいました。黒いゆで卵に驚いたゆうたさんは、この卵についてインターネットで調べ、大涌谷の温泉池で卵をゆでると、その殻に硫化鉄という黒い物質が付着するため、黒いゆで卵ができることを知りました。

ゆうたさんは、硫化鉄の性質を調べようと考え、次のようなく実験>を行いました。
 (1) ~ (5) の問いに答えなさい。

<実験>

鉄と硫黄の混合物を加熱したときにできる硫化鉄の性質を調べる。

方法

- 鉄粉 7.0 g と硫黄の粉末 4.0 g を乳ばちでよく混ぜ合わせ、図 1 のように、2 本の試験管 P、試験管 Q に半分ずつ分けて入れる。
- 図 2 のように、試験管 Q に入れた混合物の上部を加熱する。混合物の色が赤く変わりはじめたら加熱をやめ、混合物の変化のようすを観察する。
- 反応後、試験管 Q が冷めたら、試験管 P、試験管 Q の物質が入っている部分にそれぞれ弱い磁石を近づけ、磁石へのつき方を比べる。
- 図 3 のように、試験管 P、試験管 Q 中の物質を少量ずつ取り出して別の試験管に入れ、それぞれにうすい塩酸を 2、3 滴加えて、発生する気体のにおいを調べる。

図 1

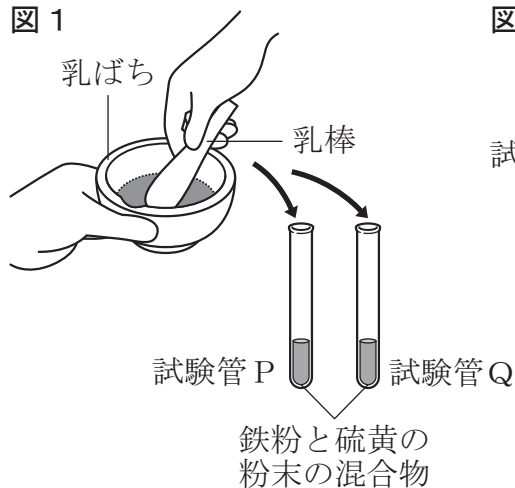


図 2

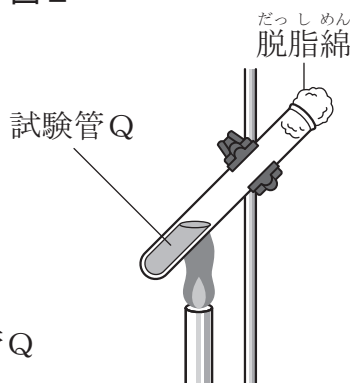
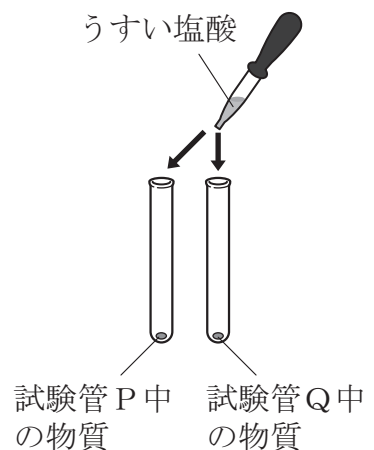


図 3



結果

- 試験管 Q の加熱をやめてもそのまま反応が続き、黒い物質ができた。
- A
- 試験管 P 中の物質からは、においのない気体が発生した。
 試験管 Q 中の物質からは、卵のくさったような特有のにおいのある気体が発生した。

(1) この<実験>を行うときの実験方法として正しいものを、次のア～エから2つ選びなさい。

- ア 実験中は、実験室の窓を開けるなど換気を十分に行う。
- イ 実験中は、実験室の窓を閉め物質が飛ばないようにする。
- ウ 発生した気体のおいを調べるときは、試験管を鼻に近づけてかぐ。
- エ 発生した気体のおいを調べるときは、手であおいでかぐ。

(2) この<実験>の「結果」2の「A」には、「方法」3の実験結果が入ります。どのような結果が入ると考えられますか。最も適しているものを次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 試験管P中の物質、試験管Q中の物質は、ともに磁石についた。
- イ 試験管P中の物質、試験管Q中の物質は、ともに磁石につかなかった。
- ウ 試験管P中の物質は磁石についたが、試験管Q中の物質は試験管P中の物質と比べて磁石につきにくかった（つかなかった）。
- エ 試験管Q中の物質は磁石についたが、試験管P中の物質は試験管Q中の物質と比べて磁石につきにくかった（つかなかった）。

(3) この<実験>の「結果」3で、試験管Q中の物質から発生した気体の名前を書きなさい。

(4) この<実験>では、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が起こりました。次のア～エのうち、この<実験>と同様に下線部の化学変化が起こるものを1つ選びなさい。

- ア 酸化銀を試験管に入れ加熱する。
- イ 銅粉を空気中で加熱する。
- ウ 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れ加熱する。
- エ H字管（H型ガラス管）などを用いて水に電流を流す。

- (5) <実験>後，この反応についてさらに調べたところ，この<実験>の質量で鉄と硫黄^{いおう}を完全に反応させるとき，鉄と硫黄はどちらか一方が残ることなくすべて反応してなくなることが分かりました。そこで，ゆうたさんは，鉄と硫黄の割合を変え，鉄粉 4.0 g，硫黄の粉末 2.0 g を完全に反応させるとどうなるかを考えて，次のように【まとめ】をつくりました。ゆうたさんの【まとめ】が正しくなるように，①～③の問いに答えなさい。

【まとめ】

この<実験>で起こった鉄と硫黄の化学変化は，化学反応式で表すと，
B となり，黒い色をした硫化鉄^{りゅうかてつ}ができた。

この<実験>において，混合物を完全に反応させると，鉄粉も硫黄の粉末もすべて反応してなくなることから，鉄と硫黄は，鉄：硫黄 = 7 : 4 の質量の比で反応することが分かる。

この質量の比をもとにすると，鉄粉 4.0 g と硫黄の粉末 2.0 g を完全に反応させたとき，C ，硫化鉄が D g できると考えられる。

- ① 【まとめ】中の B に入る適切な化学反応式を書きなさい。
- ② 【まとめ】中の C に入ることばとして最も適しているものを，次のア～ウから 1 つ選びなさい。

- ア 鉄粉の一部が反応しないで残り
- イ 硫黄の粉末の一部が反応しないで残り
- ウ 鉄粉も硫黄の粉末もすべて反応してなくなり

- ③ 【まとめ】中の D に入る数値として適しているものを，次のア～エから 1 つ選びなさい。

- ア 2.0 イ 4.0 ウ 5.5 エ 6.0

問題は、次のページに続きます。

5 金属線（金属でつくられた太さが一定の線）の抵抗（電気抵抗）の大きさについて、ゆうまさんとちはるさんと先生が話をしています。(1)～(6)の問いに答えなさい。ただし、金属線に電流を流した場合に温度が上昇することの影響と、回路に使用する導線の抵抗は考えないものとします。



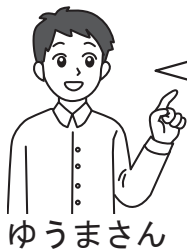
ゆうまさん

先生，この前の授業のあとで，金属線の抵抗の大きさはどんな条件で決まるのか，ちはるさんと話し合ってみたんです。

ぜひ，話し合いの内容を聞かせてほしいですね。



先生



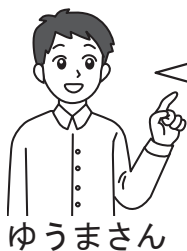
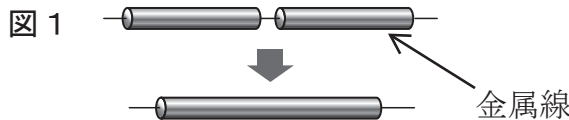
ゆうまさん

金属の種類によって，抵抗の大きさは違いますが，同じ金属でつくった線の場合には，どのような条件が抵抗の大きさに関係するのか，意見を出し合いました。

わたしは，金属線の長さが抵抗の大きさに関係があると思います。なぜなら，太さや長さが同じで抵抗が等しい2つの金属線を直列につなぐと，全体の抵抗が になるので，次の図1のように考えて，金属線が長くなるほど，抵抗が大きくなると思ったからです。



ちはるさん



ゆうまさん

ということは，抵抗の大きさが，金属線の長さに比例する^aと考えてよいのですか。

では，その考え方が正しいかどうか，実験で確かめてみましょうか。



先生

(1) 会話中の に入ることばとして適しているものを，次のア～エから1つ選びなさい。

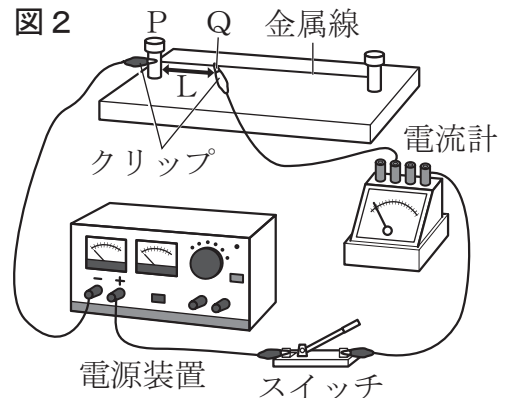
- | | |
|------------------|----------------|
| ア 1つの金属線の抵抗の0.5倍 | イ 1つの金属線の抵抗と同じ |
| ウ 1つの金属線の抵抗の1.5倍 | エ 1つの金属線の抵抗の2倍 |

<実験 I >

金属線の長さや抵抗の大きさの関係を調べる。

方法

- 1 太さが一定で直線状の金属線、電源装置、電流計、スイッチを用いて、図2のような回路をつくる。
- 2 最初、P Q間の長さLが10 cmになるように、金属線のQ点をクリップではさみ、電源装置で1.2 Vの電圧を加え、P Q間を流れる電流の大きさをはかる。
- 3 Lを15 cm、20 cm、25 cm、30 cmに変えて、電圧は1.2 Vになるように調節し、それぞれの場合にP Q間を流れる電流の大きさをはかる。



結果

L [cm]	10	15	20	25	30
電流 [A]	0.30	0.20	0.15	0.12	0.10

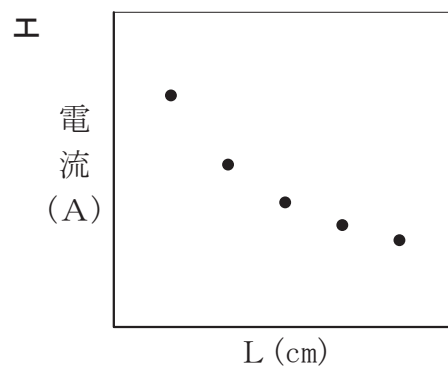
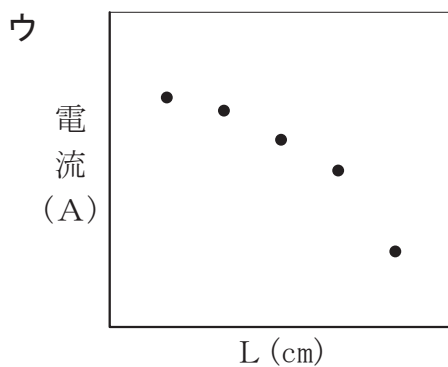
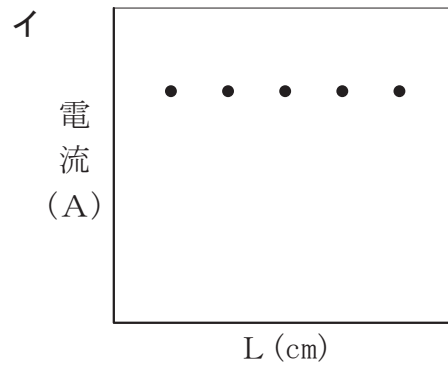
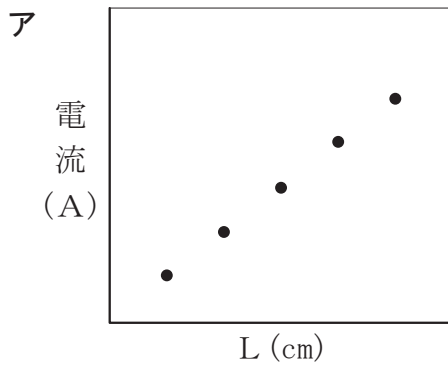
- (2) <実験 I >でLが20 cmのとき、金属線のP Q間の抵抗の大きさとして適しているものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア 0.13 Ω イ 0.18 Ω ウ 8 Ω エ 133 Ω

- (3) 会話中の下線部 a のゆうまさんの考え方が正しいとき、<実験 I >でLを12 cmにした場合、P Q間を流れる電流の大きさは何Aになると考えられますか。適しているものを次のア～エから1つ選びなさい。

ア 0.25 A イ 0.28 A ウ 0.32 A エ 0.36 A

(4) 次のア～エのうち、＜実験 I＞の結果をグラフ上に点で表したものとして、最も適しているものを1つ選びなさい。

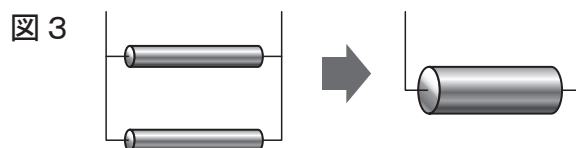


ゆうまさんとちはるさんと先生が、＜実験 I＞の結果を見ながら話をしています。



＜実験 I＞の結果を見ると、抵抗の大きさは金属線の長さ^{ていこう}に比例するようですね。他には、どんな条件が抵抗の大きさと関係があるのでしょうか。

金属線の太さも、抵抗の大きさと関係があると思います。なぜなら、太さや長さが同じで抵抗が等しい2つの金属線を並列^{へいれつ}につなぐと、全体の抵抗は になるので、次の図3のように考えて、金属線が太くなるほど抵抗が小さくなると思ったからです。



では、これも実験で確かめてみましょうか。

(5) 会話中の に入ることばとして適しているものを、次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 1つの金属線の抵抗の0.25倍 イ 1つの金属線の抵抗の0.5倍
 ウ 1つの金属線の抵抗と同じ エ 1つの金属線の抵抗の2倍

<実験Ⅱ>

金属線の太さと抵抗の大きさの関係を調べる。

- 1 断面の直径が0.10 mm, 0.20 mm, 0.30 mm, 0.40 mmの4種類の太さの金属線を用意する。
- 2 最初、断面の直径が0.10 mmの金属線を用いて、<実験Ⅰ>の図2と同様の回路をつくる。
- 3 P Q間の長さLが20 cmになるようクリップの位置を調節し、電源装置で1.2 Vの電圧を加え、P Q間を流れる電流の大きさをはかる。
- 4 金属線を交換し、Lの長さが20 cm、加える電圧が1.2 Vになるように調節して、それぞれの金属線こうかんを流れる電流の大きさをはかる。

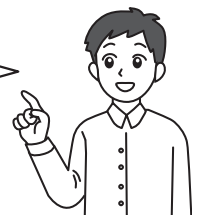
断面の直径 [mm]	0.10	0.20	0.30	0.40
電流 [A]	0.03	0.12	0.27	0.48



ちはるさん

実験する前は、金属線の断面の直径が2倍になると、流れる電流も2倍になると考えましたが、そうはなりませんでしたね。

例えば、直径が0.20 mmと0.40 mmの金属線を流れる電流を比べると、断面の直径が2倍になるとき、流れる電流が、4倍になっています。つまり、抵抗の大きさは 倍になったと考えられます。他の結果も考え合わせると、金属線の抵抗は断面積に反比例するといえそうですね。



ゆうまささん

(6) 会話中の に入る数値として適しているものを、次のア～エから1つ選びなさい。

- ア $\frac{1}{2}$ イ $\frac{1}{4}$ ウ $\frac{1}{8}$ エ $\frac{1}{16}$