

理 科

注 意

1. 解答用紙について

- (1) 解答用紙は別に1枚あります。
- (2) 先生の指示に従って、所定の場所に組・番号・氏名を書きなさい。
- (3) 答えはすべて解答用紙の所定の場所に、はっきりと書きなさい。
単位を書く場合は、大文字と小文字の区別をはっきりさせること。
記述で答える問題は、文末の「。」を忘れずに書きなさい。
クセ字等で判別が困難な場合には不正解とします。
- (4) 漢字指定以外の問題はひらがなで解答してもかまいません。
漢字や送り仮名が間違っている場合には不正解とします。

2. 問題用紙について

- (1) 表紙の所定の場所に組・番号・氏名を書きなさい。
 - (2) 問題は全部で9問あり、表紙を除いて15ページです。
 - (3) 解答するとき、必要に応じて解答用紙に単位を正しく書くこと。
- 配点は各2点です。一部【完答】の問題、3点配点の問題があります。
 - 印刷のはっきりしないところは、手をあげて先生に聞きなさい。
 - 解答用紙に組・番号・氏名が書かれていない場合は0点とします。

※ この問題は、塾などの営利目的の場での使用はご遠慮ください。

1 次の各問いに答えなさい。

問1 次の(1)～(10)の元素を元素記号で書きなさい。(完答)

- (1)水素 (2)ヘリウム (3)リチウム (4)ベリリウム (5)ホウ素
(6)炭素 (7)窒素 (8)酸素 (9)フッ素 (10)ネオン

問2 次の(1)～(10)の元素を元素記号で書きなさい。(完答)

- (1)ナトリウム (2)マグネシウム (3)アルミニウム (4)ケイ素 (5)リン
(6)硫黄 (7)塩素 (8)アルゴン (9)カリウム (10)カルシウム

問3 次の文の①～③に当てはまる言葉の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～カから一つ選び、その記号を書きなさい。

物質をつくる最小の粒子を(①)という。そして、その(①)の種類を(②)といい、アルファベットの
大文字1字、あるいは大文字1字と小文字1字の2字という世界共通の(③)で表される。

- | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|
| ア | ①原子 | ②元素記号 | ③元素 | イ | ①原子 | ②元素 | ③元素記号 |
| ウ | ①元素 | ②原子 | ③元素記号 | エ | ①元素 | ②元素記号 | ③原子 |
| オ | ①元素記号 | ②元素 | ③原子 | カ | ①元素記号 | ②原子 | ③元素 |

問4 次のア～カから正しい文をすべて選び、その記号を書きなさい。

- ア 原子は、化学変化によってそれ以上分割することができない。
イ 原子は、化学変化によってそれ以上分割することができる。
ウ 原子は、化学変化によって新しくできたり、なくなったり、他の種類の原子に変わったりしない。
エ 原子は、化学変化によって新しくできたり、なくなったり、他の種類の原子に変わったりする。
オ 原子は、種類によって大きさや質量が決まっていない。
カ 原子は、種類によって大きさや質量が決まっている。

問5 次のア～キの中から分子というまとまりをもたないものをすべて選び、その記号を書きなさい。

- ア 水素 イ 水 ウ アンモニア エ 銀 オ 塩化ナトリウム カ 窒素 キ 塩化水素

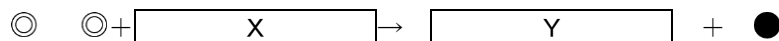
問6 次のア～クの中から無機物をすべて選び、その記号を書きなさい。

- | | | | | | | | |
|---|-------|---|-----------|---|----------|---|------|
| ア | メタン | イ | 炭素 | ウ | プロパン | エ | ブドウ糖 |
| オ | 二酸化炭素 | カ | 炭酸水素ナトリウム | キ | ゲッケイジュの葉 | ク | ガラス |

問7 酸化マグネシウムは、物質の分類上、次のア～エのどれにあたるか、一つ選び、その記号を書きなさい。

- | | | | | | | | |
|---|----|---|-----|---|-------|---|----|
| ア | 金属 | イ | 混合物 | ウ | 純粋な物質 | エ | 単体 |
|---|----|---|-----|---|-------|---|----|

問8 マグネシウムリボンに火をつけ、二酸化炭素の入った集気びんの中に入れると、火が消えることなく激しく燃焼を続けた。次の式は、この化学変化を原子のモデルで表そうとしたものである。このとき、マグネシウム原子を◎，酸素原子を○，炭素原子を●のモデルで表すと、どのようになるか。□Xと□Yに当てはまるモデルをそれぞれかきなさい。(完答)【思考】



問9 酸素分子 100 個と反応するマグネシウム原子は何個か、書きなさい。【思考】

2 酸化銅から銅を取り出す実験を行った。次の各問いに答えなさい。

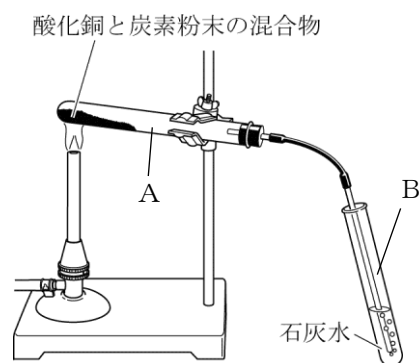
〈実験〉

手順 1. 黒色の酸化銅を入れた試験管 A に、炭素粉末を混合し、
図 1 の装置で気体が発生しなくなるまで加熱した。

手順 2. 発生する気体の種類を調べるために石灰水に通した。

手順 3. 加熱後、試験管 A に残った物質を取り出して、その様子
を確認した。

図 1



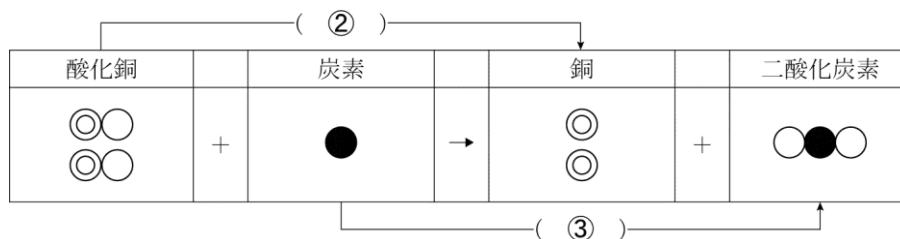
〈結果〉

- 石灰水が白くにごったことから、発生した気体は二酸化炭素であることが確認された。
- 加熱後の物質をくわしく観察したところ、試験管 A に赤色の粉末が見られた。

〈考察〉

- この反応では、酸化銅は炭素に (①) を奪われて銅に変化したと考えられる。よって酸化銅は (②) されて、炭素は (③) されたといえる。
- この化学変化を〔銅原子を◎，酸素原子を○，炭素原子を●〕としてそれぞれの物質をモデルで表すと図 2 のようになる。

図 2



問 1 考察 1, 2 の空欄 (①) ~ (③) に当てはまる語句の組み合わせを、ア〜カから一つ選び、その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
①	酸素	酸素	水素	水素	銅	銅
②	酸化	還元	酸化	還元	酸化	還元
③	還元	酸化	還元	酸化	還元	酸化

問 2 図 2 を参考に、この化学変化を化学反応式で表しなさい。ただし、化学式はアルファベットの大きい文字・小さい文字、数字を書く位置や大きさに気を付けて書きなさい。

問 3 〔実験〕の手順 1 で、試験管 A から気体を集めた後の操作は、どのような順で行えばよいか。次のア〜エを最も適切な順に並べて、その記号を書きなさい。

- ア ゴム管をピンチコックで閉じる。 イ ガスバーナーを試験管 A から遠ざける。
- ウ ガラス管を石灰水の中からとり出す。 エ ガスバーナーの火を消す。

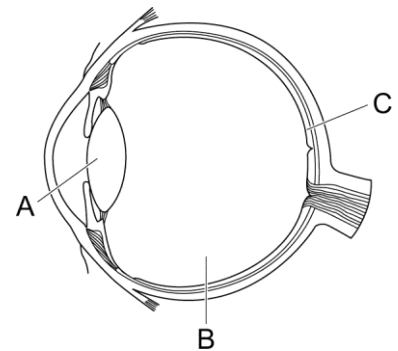
3

次の各問いに答えなさい。

Sさんは、ビルの6階のうす暗い廊下を歩いてエレベーターの前に来た。エレベーターを呼ぶボタンを押し、待っている間に持っていた鏡で①自分の顔を見ていた。エレベーターの到着を知らせる「ボーン」という②音が聞こえ、目の前のドアが開いたので、エレベーターに乗り込んだところ、エレベーターの中は廊下よりも明るかった。行き先の階のボタンを押し、エレベーターが動き出した。エレベーターの壁の一部が鏡になっていたので、もう一度③自分の顔を見た。

問1 下線部①について、図1はヒトの目の断面を模式的に表したものである。目に入った光の像ができる部分と、その部分の名称の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～カから一つ選び、その記号を書きなさい。

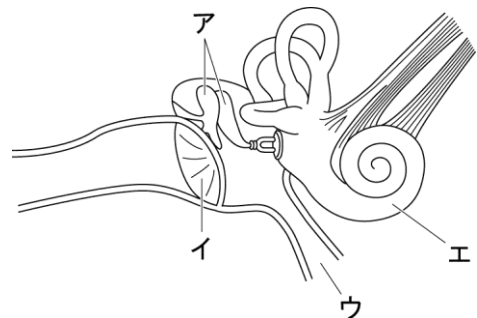
図1



- | | | | |
|---|-------|---|------|
| ア | A・レンズ | イ | A・網膜 |
| ウ | B・レンズ | エ | B・網膜 |
| オ | C・レンズ | カ | C・網膜 |

問2 下線部②について、音は空気の振動である。空気の振動をはじめに受けとるのはどこか。最も適切なものを、図2のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。ただし、図2はヒトの耳のつくりの一部を模式的に表したものである。

図2



問3 下線部③について、Sさんが下線部①で鏡を見たときと、下線部③で鏡を見たときでは、廊下よりもエレベーターの中のほうが明るかった。図3は下線部①のときのひとみのようすである。下線部③でのひとみのようすを表した文として最も適切なものを、次のア～カから一つ選び、その記号を書きなさい。

【思考】



- ア 目の網膜上に入射する光の量が多くなったため、ひとみの大きさはAのように変化した。
- イ 目の網膜上に入射する光の量が少なくなったため、ひとみの大きさはAのように変化した。
- ウ 目の網膜上に入射する光の量が多くなったため、ひとみの大きさはBのように変化した。
- エ 目の網膜上に入射する光の量が少なくなったため、ひとみの大きさはBのように変化した。
- オ 目の網膜上に入射する光の量が多くなったが、ひとみの大きさは変化しなかった。
- カ 目の網膜上に入射する光の量が少なくなったが、ひとみの大きさは変化しなかった。

問4 刺激に対して意識とは関係なく起こる反応の例として、「熱いものに手がふれたとき、思わず腕を曲げ、手を引っ込めた」という反応がある。この反応について、次の(1)~(4)の各問いに答えなさい。

(1) この反応で神経を伝える信号について、手の皮ふが刺激を受けてから筋肉が動くまでの信号の経路として最も適切なものを、次のア~エから一つ選び、その記号を書きなさい。

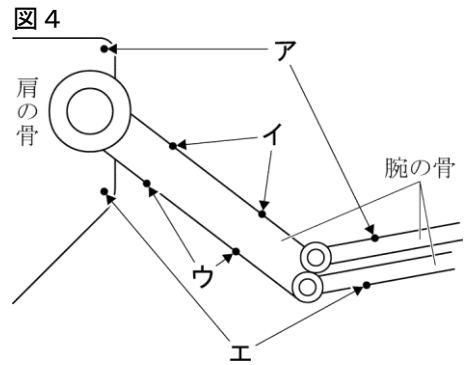
- ア 皮ふ→運動神経→せきずい→感覚神経→筋肉
- イ 皮ふ→運動神経→せきずい→脳→せきずい→感覚神経→筋肉
- ウ 皮ふ→感覚神経→せきずい→運動神経→筋肉
- エ 皮ふ→感覚神経→せきずい→脳→せきずい→運動神経→筋肉

(2) この反応のように、刺激に対して意識とは関係なく起こる反応を何というか、書きなさい。

(3) また、(2)の反応を表したものは次のア~カの中にいくつあるか、書きなさい。

- ア 自転車に乗っているとき、進行方向の信号機が赤になったので、手で自転車のブレーキをにぎった。
- イ 部屋が暑かったので、窓を開けた。
- ウ 花がとてもよい香りだったので、顔を近づけた。
- エ 蚊に刺されたところがかゆくなったので、手でかいた。
- オ おいしそうなお菓子を見つけたので、つまみ食いをした。
- カ あしが下につかないようにしていすに座り、ひざの皿の下をたたくと、あしがはね上がった。

(4) 図4はヒトの肩と腕の骨を模式的に表したものであり、◎は関節を示している。この反応で腕を曲げるときに縮む筋肉の両端は、骨のどの部分についているか。最も適切なものを、図4のア~エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。【思考】



(5) 骨につく筋肉の両端は、丈夫なつくりになっている。このつくりを何というか、書きなさい。

4 次の実験，観察について，次の各問いに答えなさい。

【実験】 図1のように，10人の生徒が輪になって外側を向いて立ち，手をつなぐ。

(ア) まず生徒Aは左手で隣の生徒Bの右手を握ると同時に，右手に持ったストップウォッチをスタートさせる。

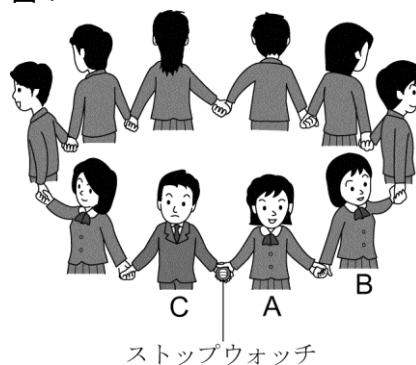
(イ) 生徒Bは生徒Aに右手を握られたらすぐに，左手で隣の生徒の右手を握る。

(ウ) 右手を握られた生徒は，すぐに左手で隣の生徒の右手を握る。(この動作を互いの手を見ないようにして次々に行う。)この間に生徒Aは右手のストップウォッチを左手に持ちかえ，再び生徒Cと手をつなぐ。

(エ) 最後の生徒Cが生徒Aの右手を握ったら，生徒Aはすぐに左手でストップウォッチを止める。

(ア)～(エ)にかかった時間を3回測定し，結果を表にまとめた。

図1



表

回数	かかった時間
1回目	2.85秒
2回目	2.57秒
3回目	2.74秒

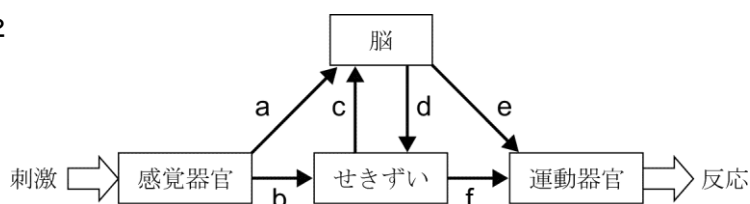
問1 皮ふなどのように，外界からの刺激を受けとる体の器官を何というか。

問2 体内で信号の伝達や命令などを行う器官をまとめて神経系という。その中で命令や判断などをになっている脳やせきずいをまとめて何というか。

問3 実験において，1人の生徒が刺激を受けとってから反応するまでにかかった時間の平均は1人あたり何秒か。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めよ。【思考】

問4 図2は，1人の生徒が刺激を受けとって反応するまでの信号が伝わる経路をa～fの矢印で模式的に表したものである。実験で，信号はどのような経路で伝わったか。図2のa～fの中から必要なものをすべて用いて，伝わった順に左から記号を書きなさい。【思考】

図2

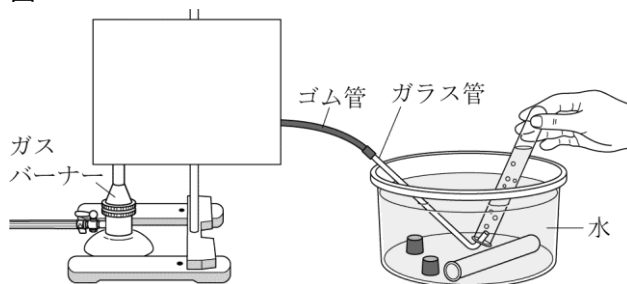


5 炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化を調べるため、図1のような実験を行った。次の各問いに答えなさい。ただし、図1には示されていない部分がある。

〈実験〉

- ㊦ かわいた試験管に炭酸水素ナトリウム約3gを入れ、弱火で加熱した。
- ㊧ 出てきた気体を4本の試験管に集め、ゴム栓をした。
- ㊨ ガラス管を水から取り出してから加熱するのをやめた。

図1



- ㊩ 1本目の試験管は使用せず、2～4本目の試験管に次の操作を行ったところ、表1のような結果となった。
 - 2本目：石灰水を入れてよくふる。
 - 3本目：火のついた線香を入れる。
 - 4本目：火のついたマッチを近づける。

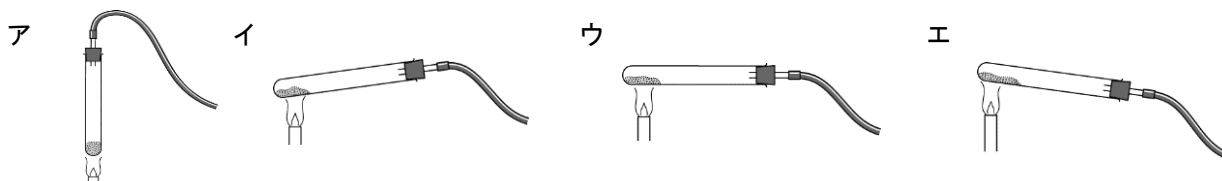
表1

2本目	3本目	4本目
石灰水が白くにごった。	線香の火が消えた。	変化はなかった。

- ㊪ 加熱後の試験管の内側にできた液体を、塩化コバルト紙につけた。また、試験管の中に残った固体を水にとかし、フェノールフタレイン液を入れた。

〔実験〕の㊩では、発生した気体を集めた2本目の試験管は、石灰水が白くにごった。〔実験〕の㊪では、塩化コバルト紙の色は ，残った固体は水に 。また、フェノールフタレイン液を入れた水溶液の色は 。

問1 (1) 図1の示されていない部分について、加熱のしかたとして最も適切なものはどれか。次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。



(2) (1)の理由として最も適切なものを、次のa～dから一つ選び、その記号を書きなさい。

- 【理由】
- a 加熱する固体全体を均一に加熱しやすくするため。
 - b 加熱する固体全体を高温で加熱しやすくするため。
 - c 実験で気体が発生した場合に、気体をガラス管の方に流れやすくするため。
 - d 実験で液体が生じた場合に、液体が加熱部分に流れないようにするため。

問2 の文章について、㉑～㉓に当てはまる言葉の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～カから一つ選び、その記号を書きなさい。

- | | | | |
|---|----------|-----------|-----------|
| ア | ㉑ 赤く変化した | ㉒ とけやすかった | ㉓ 赤く変化した |
| イ | ㉑ 赤く変化した | ㉒ とけにくかった | ㉓ 青く変化した |
| ウ | ㉑ 赤く変化した | ㉒ とけやすかった | ㉓ 変化しなかった |
| エ | ㉑ 青く変化した | ㉒ とけにくかった | ㉓ 赤く変化した |
| オ | ㉑ 青く変化した | ㉒ とけやすかった | ㉓ 青く変化した |
| カ | ㉑ 青く変化した | ㉒ とけにくかった | ㉓ 変化しなかった |

問3 ㉔の下線部について、1本目の試験管を使用しないのはなぜか、最も適切なものを、次のア～カから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 1本目は練習だから。
- イ 試験管が汚れていたから。
- ウ 上手く気体を集められなかったから。
- エ 対照実験をするためにとっておくから。
- オ 仮に2本目が失敗してもいいように、とっておくから。
- カ もともと試験管に入っていた空気が含まれているから。

問4 実験の結果から、炭酸水素ナトリウムは別の物質に変化したことがわかる。加熱後に試験管に残った白い固体の物質は炭酸ナトリウムであるが、この化学変化を化学反応式で書きなさい。ただし、化学式はアルファベットの大文字・小文字、数字を書く位置や大きさに気を付けて書きなさい。

6

Aさんは鉄について詳しく知るために以下のような実験を行った。次の各問いに答えなさい。

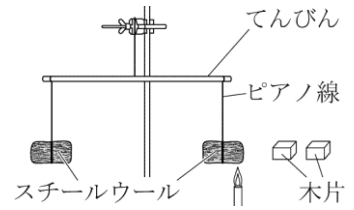
実験1

物質が燃焼したときの質量の変化について調べるため、質量の等しいスチールウールと木片を用意して、次のⅠ、Ⅱを行った。

Ⅰ 図1のようにてんびんの左右に、スチールウールをピアノ線でつるしてつり合わせ、片方に火をつけ、てんびんがどちらに傾くかを確認した。スチールウールの燃えた部分は黒色に変化していた。

Ⅱ 図1のてんびんの左右に、木片をピアノ線でつるしてつり合わせ、片方に火をつけ、てんびんがどちらに傾くかを確認した。木片の燃えた部分は黒くなっていた。

図1



実験2

鉄と硫黄の反応について調べるため、表に示した質量の鉄粉と硫黄の粉末を均一に混ぜ合わせて入れた試験管A～Eを用意した。図2のようにそれぞれの試験管を加熱し、混合物の上部が赤くなった時に砂の上に置いたところ、加熱をやめても光と熱を発生しながら反応が進み黒色の物質ができた。十分に冷ました後、できた物質の性質を確認するために磁石をそれぞれの試験管の下部に近づけたところ、試験管A、B、Cは磁石につかなかったが、試験管D、Eは磁石についた。

図2



表

	試験管A	試験管B	試験管C	試験管D	試験管E
鉄粉[g]	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
硫黄の粉末[g]	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2

問1 実験1について、次のア～ウを、質量の小さい順に左から並べて書きなさい。ただし、ピアノ線の質量は、加熱によって変化しないものとする。

ア 火をつけなかった方のスチールウール イ 火をつけた方のスチールウール

ウ 火をつけた方の木片

問2 実験2について、鉄と硫黄から黒色の物質ができるときの化学反応式を書きなさい。ただし、化学式はアルファベットの太文字・小文字、数字を書く位置や大きさに気を付けて書きなさい。

問3 次の文は、試験管Dについて考察したものである。①、②にあてはまるものは何か。①はア、イのどちらか適切な方を選び、②は数値を書きなさい。【思考】

図書室で調べてみたところ、鉄と硫黄は7：4の質量比で過不足なく反応することが分かった。このことから、試験管A～Cは磁石につかなかったが、試験管Dが磁石についたのは、反応しなかった①{ア 鉄 イ 硫黄}が残っていたためであり、その質量は②gであったと考えられる。

問4 実験1のIで、スチールウールに火をつけて得られた黒色の物質をX、実験2の試験管Aを加熱して得られた黒色の物質をYとする。XとYを少量ずつ試験管にとり、それぞれにうすい塩酸を加えたとき、起こる反応の組み合わせはどのようになるか。次のア～ケから一つ選び、その記号を書きなさい。

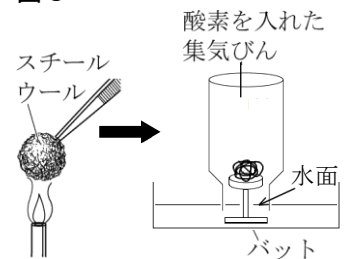
	X	Y
ア	無臭の気体が発生した。	無臭の気体が発生した。
イ	無臭の気体が発生した。	腐卵臭の気体が発生した。
ウ	無臭の気体が発生した。	気体は発生しなかった。
エ	腐卵臭の気体が発生した。	無臭の気体が発生した。
オ	腐卵臭の気体が発生した。	腐卵臭の気体が発生した。
カ	腐卵臭の気体が発生した。	気体は発生しなかった。
キ	気体は発生しなかった。	無臭の気体が発生した。
ク	気体は発生しなかった。	腐卵臭の気体が発生した。
ケ	気体は発生しなかった。	気体は発生しなかった。

問5 Aさんは、鉄と他の物質との反応にさらに興味をもったので、追加実験を行った。

【追加実験】

図3のように、1.7gのスチールウールに火をつけ、水をはったバットの中の台に置き、酸素を十分に入れた集気びんをかぶせたところ、黒い物質に変化して、a集気びん内の水面は(①)。また、黒い物質の質量は2.3gであった。

図3



(1) 鉄はどれに分類されるか。次のア～エから二つ選び、その記号を書きなさい。

ア 金属 イ 非金属 ウ 有機物 エ 無機物

(2) 下線部 a の①に当てはまる言葉を書きなさい。【思考】

(3) 下線部 a のようになったのはなぜか。理由として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。【思考】

- ア バットの水が蒸発して、集気びんの中の気体の体積が増えたから。
- イ バットの水が蒸発して、集気びんの中の気体の体積が減ったから。
- ウ 集気びんの中の酸素が鉄と結びついて、集気びんの中の気体の体積が減ったから。
- エ 集気びんの中の酸素が鉄と結びついて、集気びんの中の気体の体積が増えたから。

7

水に電流を通したときに起こる化学変化を調べるために、次の実験を行った。次の各問いに答えなさい。

[実験]

- ① 水に、少量の水酸化ナトリウムをとかした。
- ② 図1のように、電気分解装置の陽極側、陰極側に空気が入らないように注意しながら①の水溶液を入れ、電圧を6Vに調整した電源装置に接続した。
- ③ 電源装置のスイッチを入れたら、陽極付近と陰極付近から気体が発生した。陽極側に発生した気体をA、陰極側に発生した気体をBとする。
- ④ 1分間電流を通したのち、電源装置のスイッチを切って、陽極側と陰極側に集まった気体のようすを観察した。
- ⑤ ③、④をさらに3回繰り返した。
- ⑥ 図2は、電流を通した合計時間が1分、2分、3分、4分のときの、集まった気体のようすを表したものである。

図1

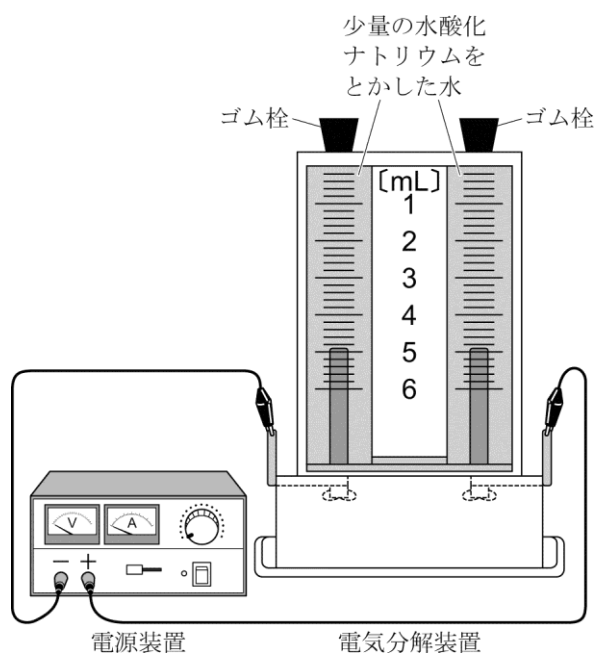
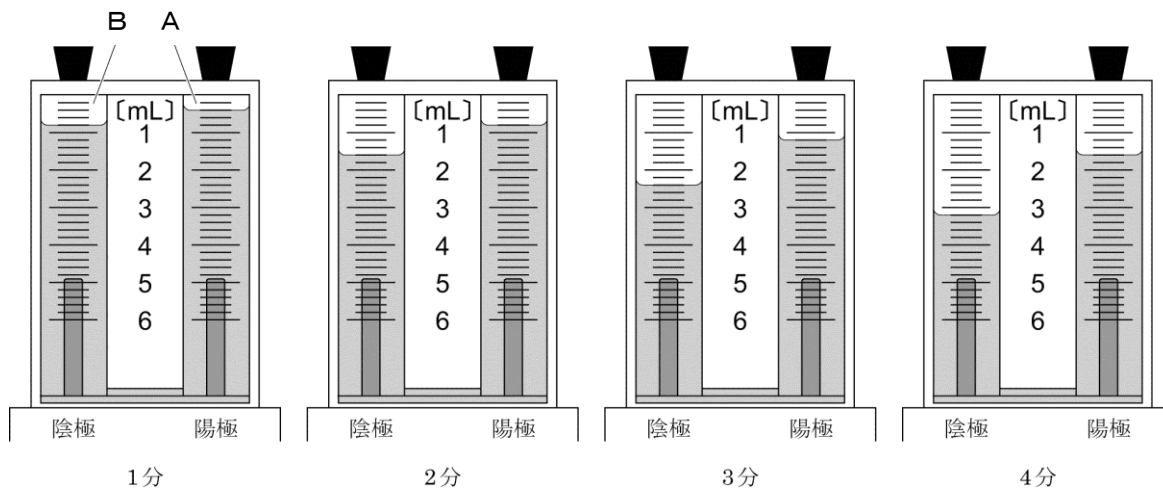


図2



問1 水の電気分解において、純粋な水ではなく、[実験]の①でつくったような水溶液を用いるのはなぜか。理由として最も適切なものを、次のア～カから一つ選び、その記号を書きなさい。【思考】

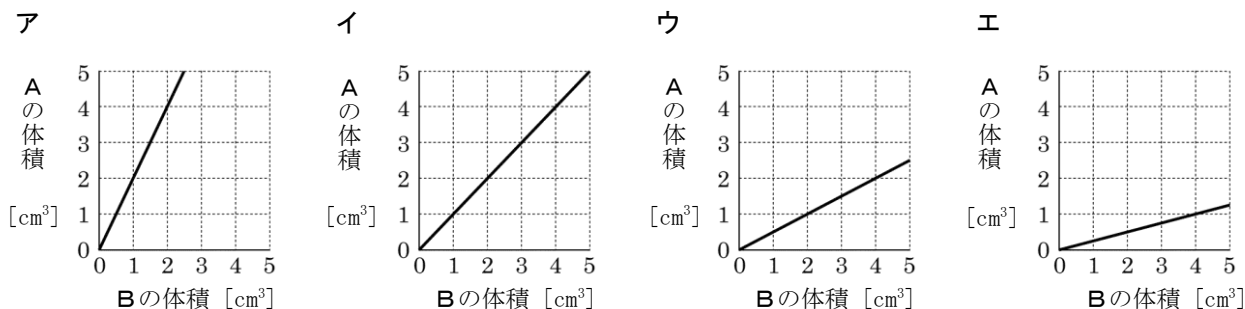
- | | |
|-------------------------|----------------------|
| ア 水にとけている二酸化炭素を吸収するため。 | イ 水の温度上昇を防ぐため。 |
| ウ 発生した気体が水にとけないようにするため。 | エ 水に電流を流れやすくするため。 |
| オ 水の中の不純物を取り除くため。 | カ 水に色を付けて観察しやすくするため。 |

問2 この[実験]で起こった水の電気分解の化学変化を表す化学反応式を書きなさい。ただし、化学式はアルファベットの大文字・小文字、数字を書く位置や大きさに気を付けて書きなさい。

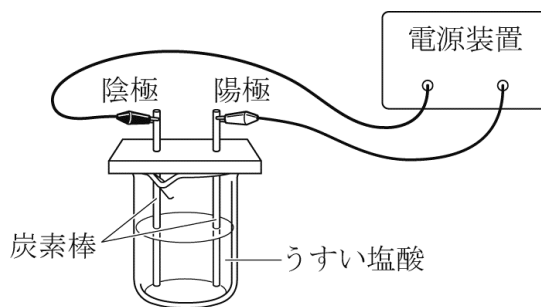
問3 [実験]で、陽極側に集まった気体Aの性質を最も適切に表したものを、次のア～カから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 石灰水を白くにごらせる。
- イ 卵が腐ったようなにおいがする。
- ウ 空気中に約78%含まれている。
- エ 無色で空気より密度が小さく、特有の刺激臭がある。
- オ 火のついたマッチを、気体Aを集めた試験管に近づけると、音を立てて気体が燃える。
- カ 火のついた線香を、気体Aを集めた試験管の中に入れると、線香が激しく燃える。

問4 [実験]で、発生した気体Aと気体Bの体積の関係についてまとめたグラフとして、最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。



問5 うすい塩酸の電気分解を行ったとき、陽極から水にとける気体が発生した。この気体をとけた陽極付近の水溶液の性質を確かめる方法と結果として、最も適切なものはどれか。次のア～エから一つ選んで、その記号を書きなさい。



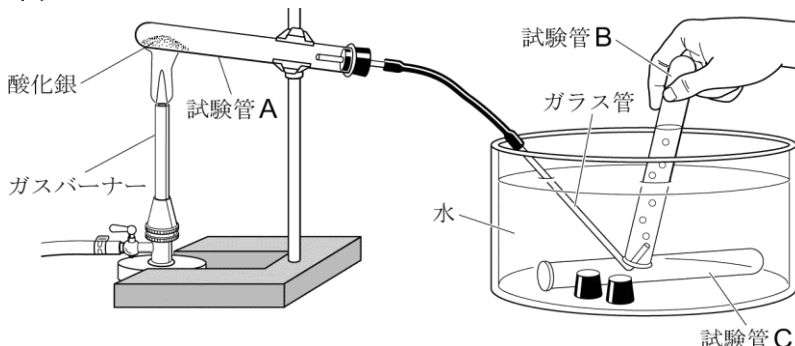
- ア 石灰水を加えると白くにごる。
- イ 赤色のリトマス試験紙に水溶液をつけると青く変わる。
- ウ B T B液を加えると青くなる。
- エ 赤いインクを滴下するとインクの色が消える。

酸化銀を加熱したときの変化を調べるために、次の①～③の実験を行った。次の各問いに答えなさい。

- ① 図1のように、質量 1.00 g の酸化銀を試験管 A に入れ、試験管 A の口を少し下げてガスバーナーで加熱した。酸化銀を加熱すると気体が発生して、酸化銀とは色の異なる固体が残った。この固体を葉さじでこすると金属光沢が確認できた。

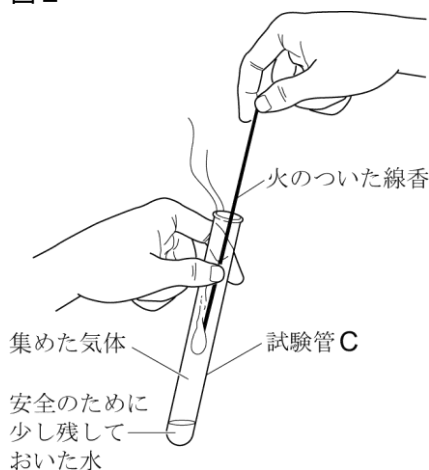
実験をはじめてすぐに出てきた気体を試験管 B に集めた後、続けて出てきた気体を試験管 C に集めた。気体が発生しなくなってから加熱をやめ、試験管 A 中の物質を冷ましてから、試験管 A 中の物質の質量を測定すると、その値は 0.93 g であった。

図 1



- ② 図2のように、①で試験管 C に集めた気体の中に火のついた線香を入れたところ、線香が激しく燃えた。ただし、①で試験管 C には安全のために水を少し残しておいた。

図 2



- ③ 図1の試験管 A に入れる酸化銀の質量を 2.00 g, 3.00 g, 4.00 g にかえて①と同様の実験を行った。加熱後の試験管 A に残った固体を調べると、酸化銀の質量を 4.00 g にかえて実験を行ったときは、気体が発生しなくなる前に加熱をやめたため、加熱後の物質の中に酸化銀が一部残っていることがわかった。表は、加熱した酸化銀の質量と加熱後の試験管 A 中の物質の質量をまとめたものである。

表

酸化銀の質量 [g]	1.00	2.00	3.00	4.00
加熱後の試験管 A 中の物質の質量 [g]	0.93	1.86	2.79	3.79

問 1 ①について、次の(1)～(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 加熱後に試験管 A 中に残った固体の物質は何色か、次のア～オから最も適切なものを、一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 灰色 イ 黒色 ウ 赤褐色 エ 銅色 オ 銀色

- (2) 試験管 A に入れた酸化銀を加熱したときに起きた化学変化を、化学反応式で表すとどうなるか、書きなさい。ただし、化学式はアルファベットの大文字・小文字、数字を書く位置や大きさに気を付けて書きなさい。

問 2 ③について、酸化銀の質量を 4.00 g に変えて実験を行ったとき、加熱後の質量 3.79 g の物質の中に、化学変化でできた物質は何 g ふくまれているか、その質量を求めなさい。【思考】

9

AさんとBさんは、よく冷える瞬間冷却パック（簡易冷却パック）を身近な材料でつくろうと考え、理科室でT先生と次の探究的な活動を行った。次の各問いに答えなさい。

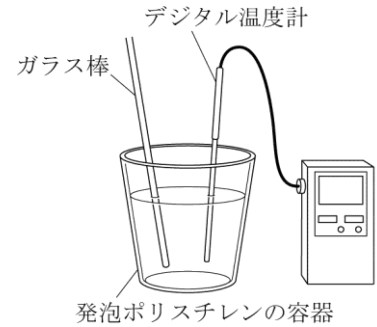
瞬間冷却パックの材料として、市販されているクエン酸と重そうを用意し、次の〈仮説1〉を検証するために、**実験**を行った。

〈仮説1〉クエン酸と重そうの質量の合計が大きいほど、温度がより低くなる。

[実験]

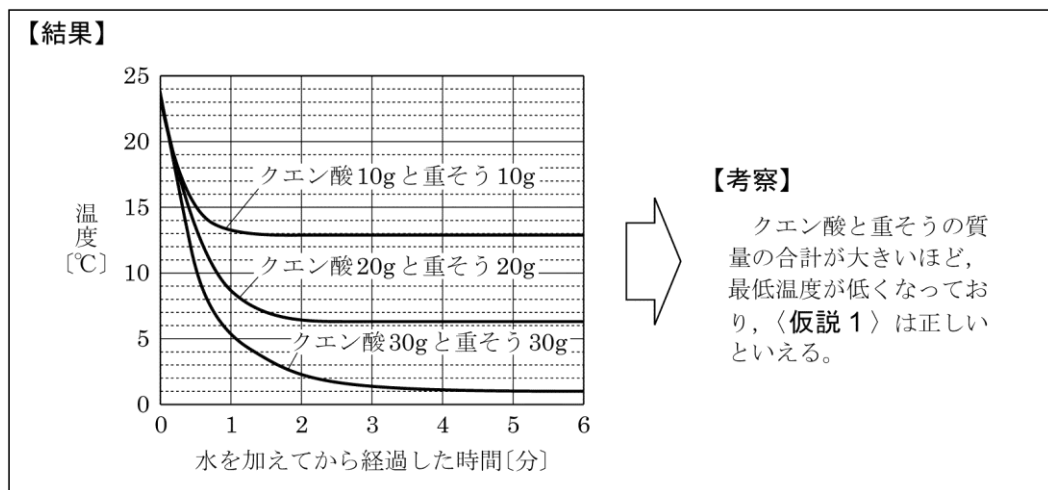
- ① クエン酸 10g と重そう 10g をよく混ぜ、発泡ポリスチレンの容器に入れた。
- ② 図1のように、デジタル温度計を入れ、水 100cm³を加え、ガラス棒でかき混ぜながら、10秒ごとに温度を記録した。温度が一定になっても、開始から6分間は測定を続けた。
- ③ ①で混ぜる材料の質量を「クエン酸 20g と重そう 20g」「クエン酸 30g と重そう 30g」にかえて、①、②の操作を行った。
- ④ 結果と考察を図2のようにまとめた。

図1



〔装置の構造をわかりやすくするため、中が見えるように図示している。〕

図2



次に、Aさんは、より冷える条件を見つけようと考え、次の〈仮説2〉をたてた。

〈仮説2〉クエン酸と重そうの質量の比によって、最低温度が変わる。

Aさんは、〈仮説2〉を検証するために、[実験]の①で混ぜる材料の質量を表1のようにかえ、[実験]の①、②の操作を行う計画をたてた。

表1

	クエン酸と重そうの質量の比	クエン酸の質量	重そうの質量
1回目	1 : 2	30g	60g
2回目	1 : 1	30g	30g
3回目	2 : 1	30g	15g

問1 この実験で起きた化学変化を説明した文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 周囲に熱を出す発熱反応である。
- イ 周囲に熱を出す吸熱反応である。
- ウ 周囲から熱をうばう吸熱反応である。
- エ 周囲から熱をうばう発熱反応である。

問2 次の文が、図2のグラフが示す温度変化を説明したものとなるように、()の中のa～dの語句について、最も適切な組み合わせを、1～4から選び、その記号を書きなさい。

クエン酸と重そうの質量の合計が大きいほど、最低温度になるまでの時間は (a 短い b 長い) が、クエン酸と重そうの質量の合計を変えても、(c 13℃ d 18℃) になるまでにかかる時間はほぼ同じである。

- 1 aとc 2 aとd 3 bとc 4 bとd

問3 Bさんは、Aさんが立てた表1の計画に対して疑問をもち、AさんやT先生と、次の[]のような会話をした。

Bさん： Aさんの計画では、各回で、クエン酸と重そうの質量の [あ] ため、クエン酸と重そうの質量の比の違いが、最低温度にどのように影響するかを調べることはできないと思います。

T先生： そうだね。変化させる条件を1つだけにすることが必要ですね。

Bさん： Aさん、実験の考察を振り返って、一緒に計画をたて直してみようよ。

Aさん： はい。仮説2を正しく検証できるように、混ぜる材料の質量を設定し直してみるよ。

Aさんは、BさんやT先生との会話にもとづいて、〈仮説2〉を正しく検証できるように、[実験]の①で混ぜる材料の質量を表2のように設定し直した。

表2

	クエン酸と重そうの質量の比	クエン酸の質量	重そうの質量
1回目	1 : 2	[a] g	[b] g
2回目	1 : 1	30 g	30 g
3回目	2 : 1	[c] g	[d] g

図2の【考察】をふまえ、[あ]に入る適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。また、[a]～[d]にあてはまる数値をそれぞれ求め、書きなさい。(完答)【思考】

- ア 合計が異なる
- イ 合計が小さすぎる
- ウ 合計が大きすぎる
- エ 比が異なる