

実戦問題集

中学理科 ポイント別問題集

中学 **2** 年

●● 教材サンプル ●●

6 化学変化と原子・分子

……P44

見本

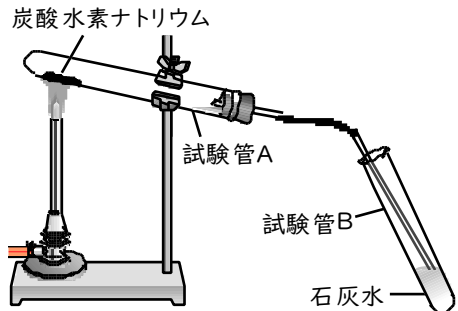
6 化学変化と原子・分子

◆◇◆ ポイント演習 ◆◇◆

●ポイント45●

「実戦DO!」 P34【分解】

右図のような装置で炭酸水素ナトリウムを加熱すると気体が発生し、試験管Aの口もとに液体がついていた。気体が発生しなくなった後、試験管Aの中に白い固体が残った。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 図のように、試験管Aの口もとを下げて加熱するのはなぜか。その理由を簡潔に答えなさい。

()

(2) 試験管Aの口もとについた液体をある試験紙につけると、青色から赤色に変化した。この試験紙を何といいますか。 ()

(3) 試験管Bの中の石灰水はどうなりますか。 ()

(4) 試験管Aに残った白い固体は何か。物質名で答えなさい。 ()

(5) (4)の固体と炭酸水素ナトリウムをそれぞれ水に溶かし、フェノールフタレイン溶液を加えた。この結果として最も適切なものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 両方とも赤色になり、濃さは変わらない。

イ. 両方とも赤色になるが、(4)の固体を溶かした水溶液の方が濃くなる。

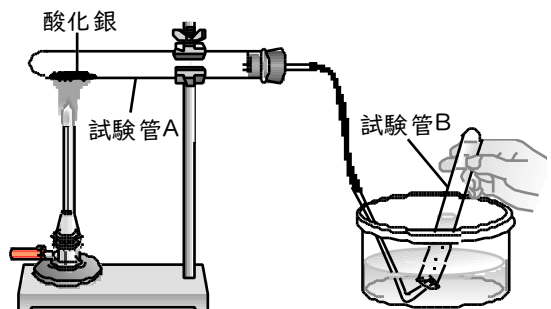
ウ. 両方とも赤色になるが、炭酸水素ナトリウムの水溶液の方が濃くなる。

エ. 両方とも無色透明である。

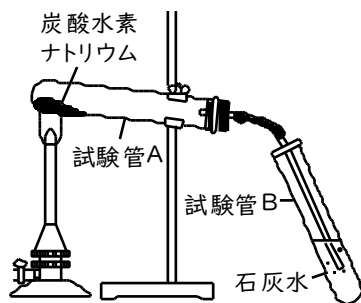
① 右図のようにして試験管に酸化銀を入れて加熱した。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 加熱後の試験管Aには、白色の固体が残った。この固体は何ですか。 ()

(2) 試験管Bに集まった気体は何ですか。 ()



② 炭酸水素ナトリウムを入れた試験管Aを、右図のようにして加熱した。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 試験管Bに入れた石灰水はどのようにになりますか。

()

(2) 試験管Aの口もとに液体がたまった。この液体について述べた次の文の□の中に適当な言葉を入れなさい。

この液体は、青色の□①を□②色に変える。

①() ②()

(3) 試験管Bの中の石灰水に入れたガラス管から泡が出なくなったとき、試験管Aに残っている固体の物質は何ですか。

()

(4) (3)の物質の性質を次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

()

ア. 白色の固体。 イ. 黒色の固体。 ウ. 水に溶けやすい。 エ. 水に溶けにくい。

オ. フェノールフタレイン溶液を加えると、濃い赤色になる。

カ. フェノールフタレイン溶液を加えると、うすい赤色になる。

(5) この実験で、加熱した試験管の中で起こった化学変化を正しく表しているものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、a～dはそれぞれ異なる物質を表している。

()

ア. $a + b \rightarrow c + d$ イ. $a + b + c \rightarrow d$ ウ. $a \rightarrow b + c$ エ. $a \rightarrow b + c + d$

(6) 炭酸水素ナトリウムを加熱したときに起こる化学変化を何といいますか。

()

(7) 試験管Aの口を少し下げて加熱するのはなぜか。その理由を簡潔に答えなさい。

()

③ 水酸化ナトリウムを少量溶かした水を、右図のようにH字管に満たして電流を流した。これについて、次の問いに答えなさい。

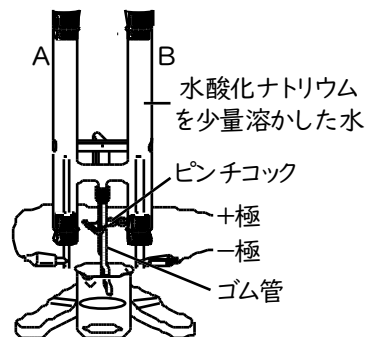
(1) 水に少量の水酸化ナトリウムを溶かしたのはなぜですか。

()

(2) A(陽極)とB(陰極)には何という気体が集まるか。それぞれ名称を答えなさい。A() B()

(3) A(陽極)とB(陰極)に集まる気体の体積比を答えなさい。

(A:B=)



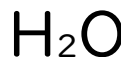
次の文の の中に適当な化学式や言葉を入れなさい。

水素分子の化学式は ① で表される。このとき、右下の小さな数字は、結びついている水素 ② の数を表している。このように、物質を構成している、それ以上分けることのできない粒子を ② といひ、物質の性質を失わない最小単位の粒子を分子という。

① () ② ()

① 次の文の の中に適当な言葉や数字を入れなさい。

① の分子の化学式は右のように表される。これは、 ② 原子が2個と、酸素原子が ③ 個結びついてできていることを示している。



① () ② () ③ ()

② 次の文の の中に適当な言葉や数字を入れなさい。

① の化学式は右のように表される。これは、 ② 原子と酸素原子が、 ③ :1 の割合で結びついてできていることを示している。



① () ② () ③ ()

③ 水素原子、酸素原子、炭素原子、銅原子のモデルをそれぞれ右のように表すとき、次の①～⑥のモデルの化学式をそれぞれ答えなさい。

- ⊗ 水素原子
- 酸素原子
- 炭素原子
- ◎ 銅原子

① ⊗⊗ () ② ○○ ()

③ ⊗○⊗ () ④ ○●○ ()

⑤  () ⑥  ()

④ 次の物質の化学式をそれぞれ答えなさい。

① 塩素 () ② 窒素 () ③ 塩化水素(塩酸) ()

④ 酸化銀 () ⑤ 硫化鉄 () ⑥ アンモニア ()

次の問いに答えなさい。

(1) 図1のようにして銅の粉末を空気中で加熱すると、赤褐色の銅が、
黒色になった。

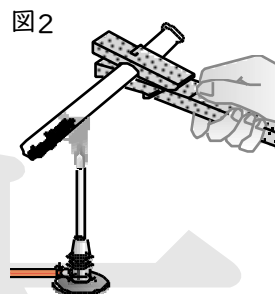


① 黒色の物質を何といいますか。 ()

② この実験で、銅と結びつく物質の名称を答えなさい。
()

③ 物質が②の物質と結びつく変化を何といいますか。 ()

(2) 鉄と硫黄の粉末をよく混ぜ合わせた。その一部を試験管に入れて
図2のように加熱し、上部が赤くなったところで加熱をやめ、変化を観
察した。



① 試験管の中で起こった化学変化を何といいますか。
()

② 加熱後にできた黒色の物質を何といいますか。 ()

③ 試験管が冷えてから、試験管に磁石を近づけるとどうなるか。次のア、イから選び、記号で答
えなさい。ただし、試験管の中の鉄と硫黄は、すべて反応したものとする。 ()
ア. 引きつけられる。 イ. 引きつけられない。

④ 加熱後にできた物質と、加熱していない物質の両方を少量とり、塩酸を加えるとどうなるか。そ
れぞれ次のア～エから選び、記号で答えなさい。 加熱後の物質 ()

ア. においのない気体を発生する。 加熱していない物質 ()

イ. 卵のくさったようなにおいの気体を発生する。

ウ. 気体を発生せずにとける。 エ. 変化はない。

① 次の問いに答えなさい。

(1) 物質が酸素と結びつく変化を何といいますか。 ()

(2) (1)の変化によってできた物質を何といいますか。 ()

(3) 物質が熱と光を出しながら、激しく酸素と結びつくことを何といいますか。 ()

(4) 物質が熱と光を出さずに、ゆっくりと酸素と結びついたものを何といいますか。 ()

② 次の問いに答えなさい。

(1) 2種類以上の物質が結びついて、別の新しい物質ができる変化を何といいますか。

()

(2) 次の①～④は、(1) の変化の例である。それぞれ何という物質ができますか。

① 鉄を空気中で加熱する。

()

② マグネシウムを空気中で加熱する。

()

③ 鉄と硫黄の混合物を加熱する。

()

④ 硫黄の蒸気の中に熱した銅を入れる。

()

③ 右図のように、スチールウールをガスバーナーで加熱し、完全に燃焼させた。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) スチールウールを加熱しているとき、どのような変化が見られるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

()

ア. 強い光を出し、黒っぽい物質になる。

イ. 強い光を出し、白っぽい物質になる。

ウ. 赤くなった部分がゆっくりとひろがり、黒っぽい物質になる。

エ. 赤くなった部分がゆっくりとひろがり、白っぽい物質になる。



(2) この実験で、スチールウールと結びついた物質は何ですか。

()

(3) 加熱によってスチールウールは何という物質になりましたか。

()

④ 右図のように、マグネシウムリボンを空気中で加熱した。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) マグネシウムリボンを加熱しているとき、どのような変化が見られるか。

次のア～エから選び、記号で答えなさい。

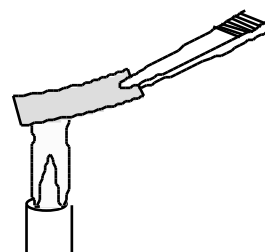
()

ア. 強い光を出し、黒っぽい物質になる。

イ. 強い光を出し、白っぽい物質になる。

ウ. 赤くなった部分がゆっくりとひろがり、黒っぽい物質になる。

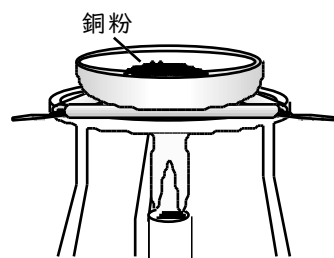
エ. 赤くなった部分がゆっくりとひろがり、白っぽい物質になる。



(2) 加熱によってマグネシウムリボンは何という物質になりましたか。

()

⑤ 右図のように、銅粉を空気中で加熱した。これについて、次の問いに答えなさい。



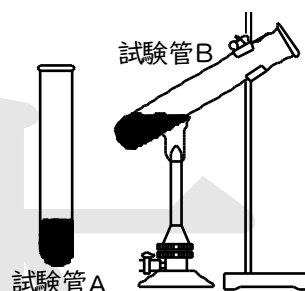
(1) 銅粉の色は、加熱する前後でどのように変化するか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

- ア. 赤褐色から黒色 イ. 赤褐色から白色
ウ. 赤褐色から灰色 エ. 赤褐色のまま

(2) この実験で、銅粉と結びついた物質は何ですか。 ()

(3) 加熱によって銅粉は何という物質になりましたか。 ()

⑥ 鉄粉と硫黄をよく混ぜ合わせ、2本の試験管AとBに半分ずつ分けた。そして、試験管Bを右図のように加熱し、一部が赤くなってから炎からはずした。これについて、次の問いに答えなさい。

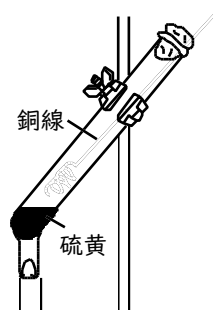


(1) 試験管Bで、加熱後にできた物質の名称を答えなさい。 ()

(2) 試験管A内の物質と、試験管B内にできた物質の両方を少量とり、それぞれにうすい塩酸を加えたとき、卵のくさったようなにおいの気体を発生するのはどちらか。記号で答えなさい。 ()

(3) (2) で、発生した気体の名称を答えなさい。 ()

⑦ 右図のように、硫黄の蒸気の中に熱した銅線を入れると、銅線は激しく反応し、黒色の物質に変化した。これについて、次の問いに答えなさい。



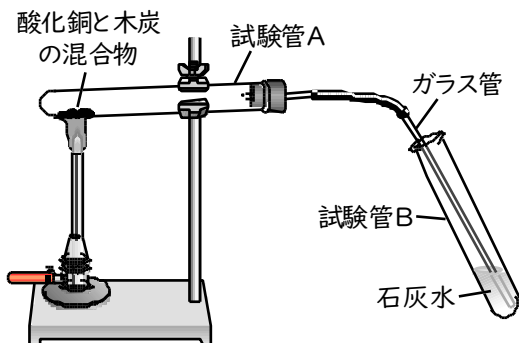
(1) この黒色の物質の名称を答えなさい。 ()

(2) (1)の物質の性質として正しいものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

- ア. 銅の性質をもっている。 イ. 硫黄の性質をもっている。
ウ. 銅と硫黄の両方の性質をもっている。 エ. 銅と硫黄とは異なる性質をもっている。

(3) この実験で起こった化学変化を何といいますか。 ()

右図のように、酸化銅の粉末と木炭の粉末の混合物を加熱した。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 試験管Bの石灰水の色はどうなりますか。

()

(2) 酸化銅と木炭の化学変化について正しく述べたものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

()

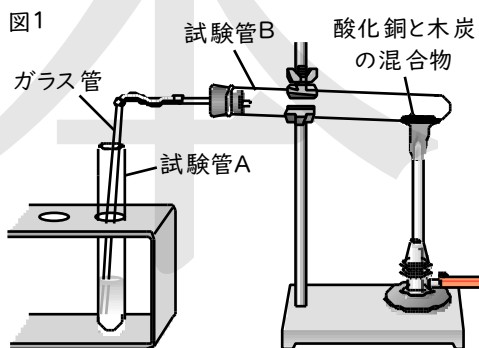
ア. 酸化銅は酸化し、木炭は還元した。 イ. 酸化銅は還元し、木炭は酸化した。

ウ. 酸化銅と木炭は酸化した。 エ. 酸化銅と木炭は還元した。

(3) 実験を終了するとき、最初にどのような操作をしますか。

()

① 図1のように、酸化銅の粉末と木炭の粉末(炭素)の混合物を加熱すると、試験管Aの液体が白くにごった。これについて、次の問いに答えなさい。



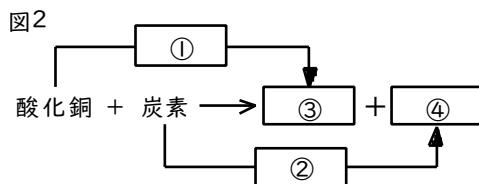
(1) 試験管Aの液体は何ですか。 ()

(2) この実験で、酸化銅は何色から何色へ変化するか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。()

ア. 黒色から赤褐色 イ. 黒色から白色

ウ. 白色から赤褐色 エ. 赤褐色から黒色

(3) 図2は、酸化銅と木炭(炭素)の変化を表したものである。①、②には化学変化の名称を、③、④には物質名をそれぞれ答えなさい。



① () ② () ③ () ④ ()

(4) この実験を終了するときには、ガスバーナーの火を消す前にガラス管を試験管Aの液体から取り出さなければならない。その理由を簡単に答えなさい。

()

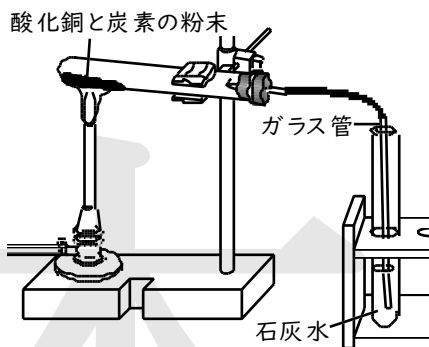
- ② 次の文は、溶鉱炉で鉄鉱石(酸化鉄)とコークス(炭素)から鉄を取り出すしくみを説明したものである。□の中に適当な言葉を入れて文を完成させなさい。



鉄鉱石をコークスとともに加熱すると、鉄鉱石はコークスによって ① されて ② になる。一方、コークスは鉄鉱石によって ③ されて ④ になる。

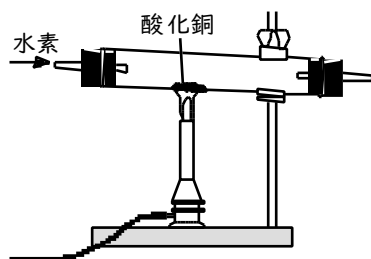
- ① () ② () ③ () ④ ()

- ③ 酸化銅と炭素の粉末を右図のように加熱すると、石灰水が白くにごり、黒色の酸化銅は赤色の物質に変化した。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 石灰水を白くにごらせた気体は何ですか。 ()
- (2) この実験では、酸化銅から酸素が奪われ、銅ができた。このような化学変化を何といいますか。 ()
- (3) 安全に実験を行うためには、火を消す前に「ある操作」をしなければならない。どのような操作をしますか。 ()
- (4) 別の実験装置を用いて、炭素粉末のかわりに水素を使っても銅ができる。そのとき、発生する物質は何ですか。 ()

- ④ 右図のように、酸化銅に水素を送りながら加熱した。次の文はこの実験の酸化銅と水素の化学変化について説明したものである。□の中に適当な言葉を入れて、文を完成させなさい。



酸化銅は水素によって ① されて ② になり、水素は酸化銅によって ③ されて ④ になる。

- ① () ② () ③ () ④ ()

次の問いに答えなさい。

(1) 次の文の に入る適当な言葉をそれぞれ答えなさい。

酸素や銀のように、それ以上分解できない純粋な物質を ① といい、酸化銀や水のように、別の物質に分解できる純粋な物質を ② という。

① () ② ()

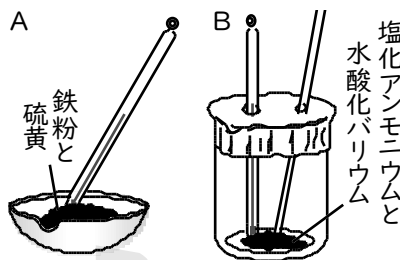
(2) 右図のようにして、AとBの温度変化を調べた。

① 温度が上がるのはどちらか。記号で答えなさい。

()

② 次の文の { } から正しいものを選び、記号で答えなさい。

()



化学変化が起きると熱を {ア. 放出 イ. 吸収} して温度が上がる反応を発熱反応という。

① 携帯カイロには、鉄粉、活性炭、食塩などが使われている。この携帯カイロを振ると発熱する。その理由を次のア～エから選び、記号で答えなさい。



ア. 鉄粉と活性炭が化合するときに熱を出すため。 ()

イ. 鉄粉と食塩が化合するときに熱を出すため。

ウ. 鉄粉が空気中の酸素と化合するときに熱を出すため。

エ. 活性炭が空気中の酸素と化合するときに熱を出すため。

② 次の問いに答えなさい。

(1) 分解や化合のように、物質が性質の異なる別の物質に変化することを何といいますか。

()

(2) 次のA～Gの物質の中から、下の①、②にあてはまる物質をそれぞれすべて選び、記号で答えなさい。

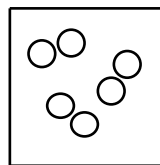
A. 酸素 B. 酸化銀 C. 空気 D. 水素 E. 水 F. 銅 G. 硫化鉄

① 単体 () ② 混合物 ()

次の問いに答えなさい。

(1) 水素原子を○で表すとき、右図を化学式を使って表すとどうなるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 6H イ. 3H₂ ウ. 2H₃ エ. H₆



(2) 右の□の中に適当な数字を入れて、水素を空気中で燃やしたときの化学反応式を完成させなさい。数字を入れる必要のないときは、×と答えなさい。



① () ② () ③ ()

① 水素原子を○、酸素原子を◎で表すとき、図1～図3を、それぞれ化学式と係数で表しなさい。

図1 ()

図2 ()

図1

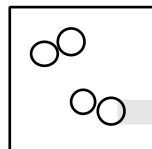


図2

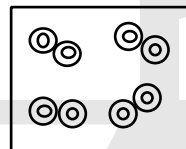


図3

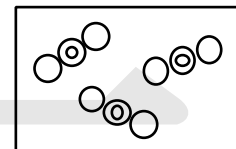


図3 ()

② 右は、化学式に係数をつけたものである。係数の「3」は、何を表しているか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()



ア. 水素の体積 イ. 水素原子(H)の個数 ウ. 水素分子(H₂)の個数

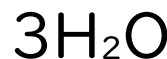
③ 右は、化学式に係数をつけたものである。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) 酸素分子は、何個ありますか。 ()



(2) 酸素原子は、全部で何個ありますか。 ()

④ 右は、化学式「H₂O」に係数「3」をつけたものである。これについて、次の問いに答えなさい。

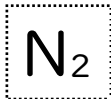


(1) 水の分子は、何個ありますか。 ()

(2) 水素原子と酸素原子は、それぞれ全部で何個ずつありますか。

水素原子 () 酸素原子 ()

⑤ 窒素分子の化学式「N₂」について、次の問いに答えなさい。



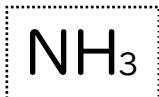
(1) 窒素分子が2個あることを、化学式と係数を使って表しなさい。

()

(2) 窒素原子が全部で10個になるようにするためには、N₂の係数をいくらにすればよいですか。

()

⑥ アンモニア分子の化学式「NH₃」について、次の問いに答えなさい。



(1) 水素原子が全部で6個になるようにするためには、NH₃の係数をいくらにすればよいですか。

()

(2) (1)のとき、窒素原子は全部で何個になっていますか。

()

⑦ 次の□の中に適当な数字を入れて、それぞれの化学反応式を完成させなさい。数字を入れる必要のないときは、×と答えなさい。

(1) 酸化銀を空気中で加熱する。



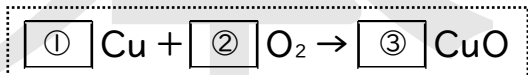
① () ② () ③ ()

(2) 水を電気分解する。



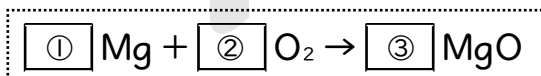
① () ② () ③ ()

(3) 銅を空気中で燃焼させる。



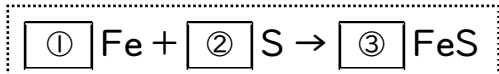
① () ② () ③ ()

(4) マグネシウムを空気中で燃焼させる。



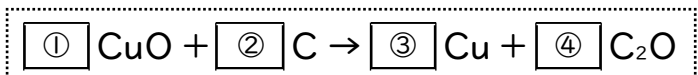
① () ② () ③ ()

(5) 鉄と硫黄の混合物を加熱する。



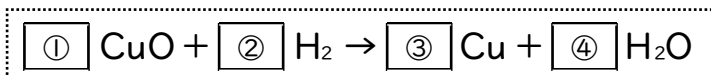
① () ② () ③ ()

(6) 酸化銅と炭素の混合物を加熱する。



① () ② () ③ () ④ ()

(7) 酸化銅に水素を送りながら加熱する。



① () ② () ③ () ④ ()

次の問いに答えなさい。

(1) 図1のように、うすい塩酸と石灰石を密閉した容器に入れて、容器全体の質量をはかった。次に、容器を傾けて、うすい塩酸と石灰石を反応させると、二酸化炭素を発生し、石灰石がとけた。

図1

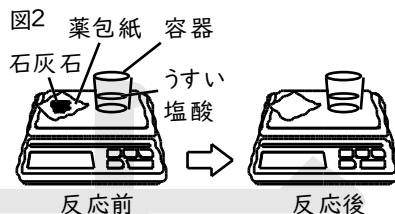


① 反応後の容器全体の質量は、反応前と比べてどうなっているか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. 増えている。 イ. 減っている。 ウ. 変わらない。

② 反応後、容器のふたをとってからふたもいっしょに容器全体の質量をはかると、反応前の質量と比べてどうなっているか。①のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()

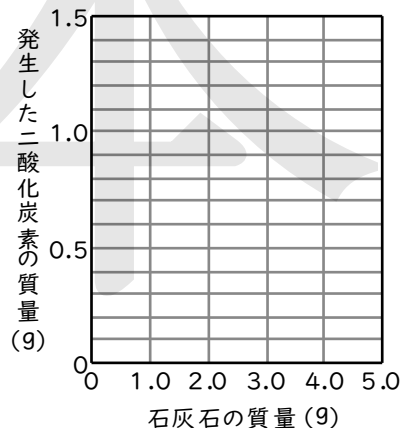
(2) 図2のように、うすい塩酸30cm³を入れた容器と薬包紙にのせた石灰石を電子てんびんにのせ、反応前の質量を測定した。次に、薬包紙にのせた石灰石を容器に入れ、二酸化炭素が発生しなくなってから容器と薬包紙を電子てんびんにのせ、反応後の質量を測定した。次の表は、石灰石の質量をいろいろ変えて実験し、結果をまとめたものである。



石灰石の質量 (g)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
反応前の質量 (g)	86.0	87.0	88.0	89.0	90.0
反応後の質量 (g)	85.7	86.4	87.1	87.8	88.8

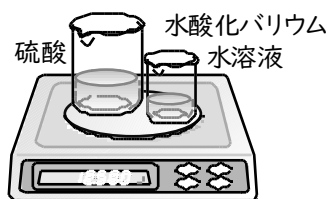
① 石灰石の質量と発生した二酸化炭素の質量の関係を表したグラフを、図3にかきなさい。

図3



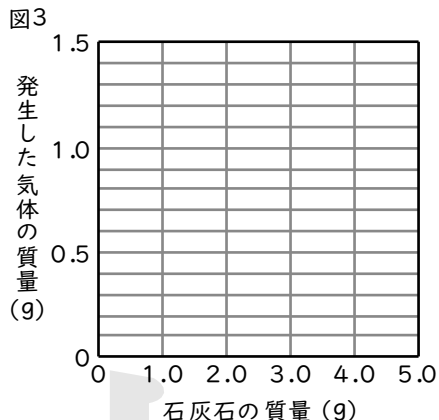
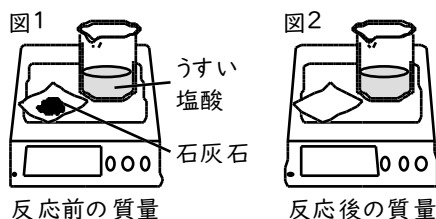
② うすい塩酸30cm³が過不足なく反応する石灰石の質量は、何gですか。 ()

① 右図のようにして、硫酸と水酸化バリウム水溶液の質量をはかった。次に2つの水溶液を混ぜ合わせると、気体は発生せず、硫酸バリウムの沈殿ができた。このとき、全体の質量は、混ぜ合わせる前の質量と比べてどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。 ()



ア. 増える。 イ. 減る。 ウ. 変わらない。

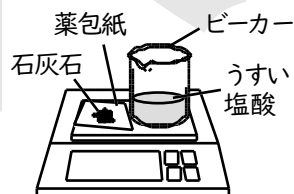
② うすい塩酸 20cm^3 を入れたビーカーと、いろいろな質量の石灰石をのせた薬包紙を、図1のように電子てんびんにのせて質量をはかり、「反応前の質量」とした。その後、うすい塩酸の入ったビーカーに石灰石を残らず入れたところ、石灰石は気体を発生しながらとけた。気体の発生が止まってから再び図2のように全体の質量をはかり、「反応後の質量」とした。次の表は、その結果を表したものである。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、発生する気体はすべて空気中に出るものとする。



石灰石の質量 (g)	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
反応前の質量 (g)	91.0	92.0	93.0	94.0	95.0
反応後の質量 (g)	90.6	91.2	91.8	92.8	93.8

- (1) うすい塩酸に石灰石を入れたときに発生する気体の名称を答えなさい。 ()
- (2) 石灰石の質量と発生した気体の質量の関係を表したグラフを、図3にかきなさい。
- (3) うすい塩酸 20cm^3 が過不足なく反応する石灰石の質量は、何gですか。 ()

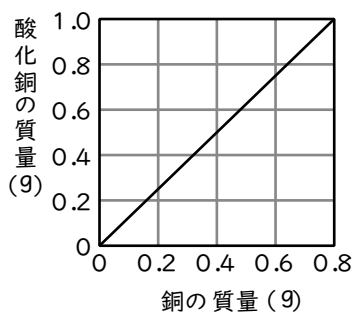
③ 右図のように、薬包紙にのせたいろいろな質量の石灰石とうすい塩酸 10cm^3 を入れたビーカーを電子てんびんにのせ、反応前の質量を測定した。次に、薬包紙にのせた石灰石をビーカーに入れ、二酸化炭素の発生が見られなくなってから薬包紙とビーカーを電子てんびんにのせ、反応後の質量を測定した。右の表は、この結果をまとめたものである。これについて、次の問いに答えなさい。



ビーカー	A	B	C	D	E	F	G	H
石灰石の質量 (g)	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.0
反応前の質量 (g)	55.4	55.8	56.2	56.6	57.0	57.4	57.8	58.0
反応後の質量 (g)	55.2	55.4	55.6	55.8	56.0	56.4	56.8	57.0

- (1) うすい塩酸 10cm^3 が過不足なく反応する石灰石の質量は、何gですか。 ()
- (2) 反応後のビーカーHには、石灰石の一部がとけずに残っていた。とけ残った石灰石をすべて溶かすには、同じ濃度のうすい塩酸をさらに何 cm^3 加える必要がありますか。 ()

銅の粉末をステンレスの皿にとり、空气中で十分に加熱したところ、酸化銅が得られた。右のグラフは、このときの銅と酸化銅の質量の関係を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 2.0gの銅を空气中で十分に加熱すると、何gの酸化銅ができますか。 ()
- (2) 1.2gの銅と化合する酸素の質量は何gですか。 ()
- (3) 銅と酸素が化合するときの質量の割合を、簡単な整数の比で答えなさい。 ()

① いろいろな質量の銅を空气中で加熱したときの質量の変化を調べる実験をした。右の表はそのときの結果を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

銅の質量 (g)	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
酸化銅の質量 (g)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25

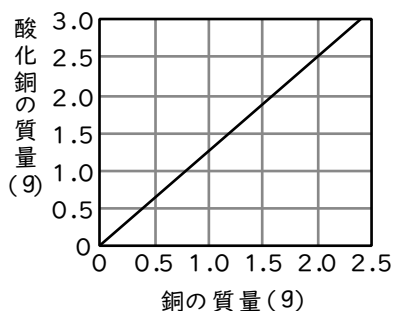
- (1) 銅2.40gを空气中で十分に加熱すると、何gの酸化銅ができますか。 ()
- (2) 2.50gの酸化銅を得るためには、何gの銅を空气中で加熱すればよいですか。 ()
- (3) 銅0.80gを空气中で十分に加熱すると、何gの酸素と化合しますか。 ()
- (4) 銅の質量と、銅と結びつく酸素の質量の比を、最も簡単な整数の比で答えなさい。 ()

② 右の表は、いろいろな質量のマグネシウムを空气中で十分に加熱し、得られた酸化マグネシウムの質量との関係を示したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

マグネシウムの質量 (g)	0.15	0.30	0.45	0.60
酸化マグネシウムの質量 (g)	0.25	0.50	0.75	1.00

- (1) 1.20gのマグネシウムを空气中で十分に加熱すると、何gの酸化マグネシウムが得られますか。 ()
- (2) 0.90gのマグネシウムと化合する酸素の質量は何gですか。 ()
- (3) マグネシウムと酸素は、どのような割合で化合するか。マグネシウムと酸素の質量の比を最も簡単な整数比で答えなさい。 ()

③ 右のグラフは、銅の質量と、銅を空気中で加熱して生じた酸化銅の質量との関係を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 銅の質量と、銅に化合した酸素の質量との割合を、最も簡単な整数の比で答えなさい。 ()

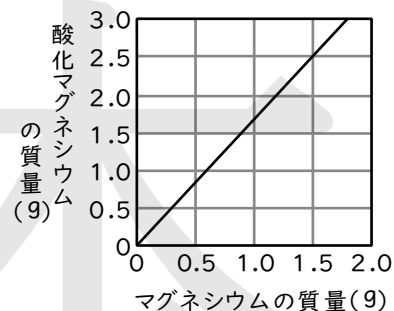
(2) 5.0gの銅を空気中で加熱すると、加熱が不十分だったため、銅の一部が反応せずに残り、加熱後の質量は6.0gになった。

① 銅と化合した酸素の質量は何gですか。 ()

② ①の酸素と化合した銅の質量は何gですか。 ()

③ 反応せずに残った銅の質量は何gですか。 ()

④ 右のグラフは、マグネシウムを空気中で加熱したときの、マグネシウムと酸化マグネシウムとの質量の関係を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 酸化マグネシウムができるときの、マグネシウムと酸素の質量の比を答えなさい。 ()

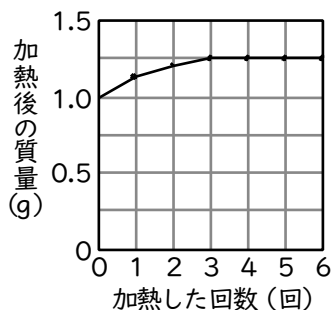
(2) マグネシウム4.0gを空気中で加熱し、その質量をはかったところ、5.0gであった。

① マグネシウムと化合した酸素は何gですか。 ()

② ①の酸素と化合したマグネシウムは何gですか。 ()

③ 反応せずに残ったマグネシウムは何gですか。 ()

⑤ 銅の粉末1.0gをステンレスの皿に入れて一定時間加熱し、質量をはかる操作をくり返し行った。右のグラフはこのときの結果を示したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

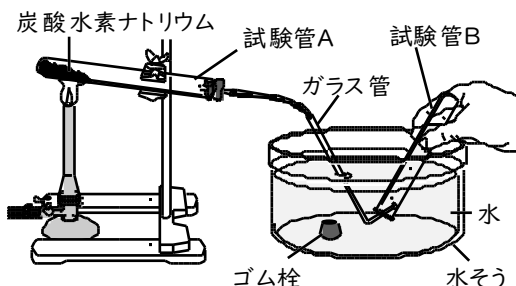


(1) 1.0gの銅が完全に反応したのは、何回加熱したときですか。 ()

(2) 3.6gの銅を空気中で加熱したところ、加熱が不十分だったために銅の一部が反応せずに残り、加熱後の質量は4.2gになった。反応せずに残った銅の質量は何gですか。 ()

2 炭酸水素ナトリウムを用いて、【実験1】、【実験2】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験1】 右図のように、乾いた試験管Aに炭酸水素ナトリウム2.0gを入れて加熱し、出てきた気体を試験管Bに集めた。このとき、はじめに出てきた試験管1本分の気体は捨てた。気体が出なくなった後、加熱をやめた。試験管Aを観察すると、試験管Aの口の内側に液体が見られ、底には白い固体が残っていた。



【実験2】 【実験1】で気体を集めた試験管Bに、石灰水を入れてよく振ったところ、石灰水が白くにごった。また、試験管Aの口の内側に見られた液体に、塩化コバルト紙をつけると、塩化コバルト紙の色が青色から桃色に変わった。

(1) 【実験1】で、試験管Bに気体を集める方法を何といいますか。 ()

(2) 【実験1】で、次のア、イは加熱をやめるときの操作である。正しい操作の順に並べ、記号で答えなさい。また、操作を逆にすると、試験管Aが割れる可能性がある。その理由を、「試験管A」、「水」の2つの言葉を用いて、簡潔に答えなさい。

ア. ガスバーナーの火を消す。 イ. ガラス管を水そうの水の中から出す。

記号 (→) 理由 ()

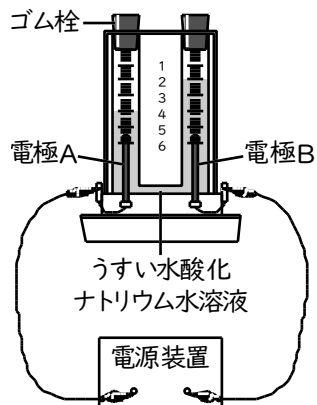
(3) 炭酸水素ナトリウムと、加熱後の試験管Aに残った白い固体を同量、それぞれ別の試験管にとり、水を加えて水への溶け方を調べた。さらに、それぞれの試験管にフェノールフタレイン溶液を加えたときの色を観察した。次の文は、炭酸水素ナトリウムと白い固体の性質の違いについて述べたものである。文中の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()

加熱後に試験管Aに残った白い固体である炭酸ナトリウムは、炭酸水素ナトリウムよりも水に① {ア. 溶けやすい イ. 溶けにくい}。また、フェノールフタレイン溶液を加えたとき、炭酸ナトリウムの水溶液は、炭酸水素ナトリウムの水溶液よりも② {ア. うすい イ. 濃い} 赤色になる。

(4) 【実験1】、【実験2】で、炭酸水素ナトリウム (NaHCO_3) は、加熱することによって、別の物質である炭酸ナトリウム (Na_2CO_3) になった。炭酸水素ナトリウムを加熱したときの化学変化を、化学反応式で答えなさい。 ()

(5) ホットケーキの材料には重そう(炭酸水素ナトリウム)が使われている。ホットケーキの断面にはたっさんのあなが見られる。このあなは重そうを熱するときに発生する何という物質によってできるか。【実験1】、【実験2】を参考にして、物質名を答えなさい。 ()

3 うすい水酸化ナトリウム水溶液を電気分解装置に満たし、一定時間電流を流すと、右図のように水が電気分解され、水素、酸素がそれぞれ発生した。電極Aで発生した気体の体積は、電極Bで発生した気体の体積のおよそ2倍であった。これについて、次の問いに答えなさい。



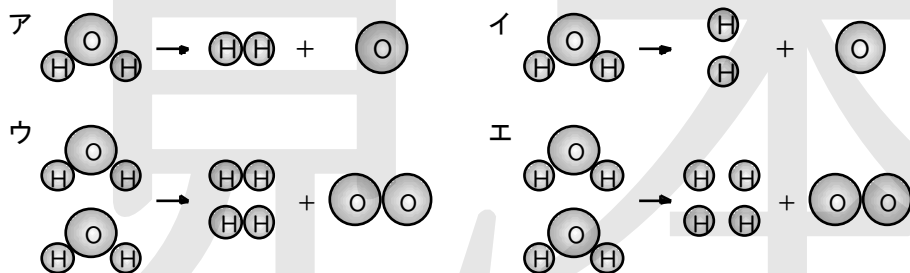
(1) 次の文の①、②の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()

電極Aで発生した気体は① {ア. 水素 イ. 酸素} であり、
電極Bは② {ア. 陽極 イ. 陰極} である。

(2) 水の電気分解を起こりやすくするために、純粋な水ではなく、水酸化ナトリウム水溶液を用いた。水酸化ナトリウム水溶液を用いた方が水の電気分解が起こりやすい理由を、簡潔に答えなさい。

()

(3) 水を電気分解したときに起こる化学変化を、モデルで表したものとして適当なものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()



(4) 実験から、水は2種類の物質に分解したと考えられる。このように、物質が分解する化学変化を次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

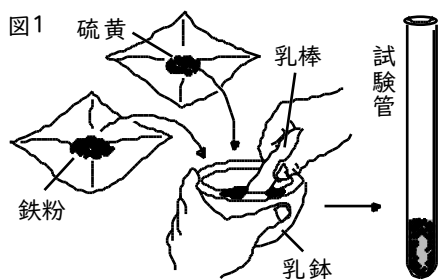
- ア. 固体のろうを加熱する。 イ. うすい塩酸に亜鉛を加える。
ウ. 酸化銀を加熱する。 エ. うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせる。

4 化学反応式「 $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ 」は、窒素と水素が反応してアンモニアができるときの化学変化を表している。次のア～エのうち、この化学反応式に関する説明として正しいものを選び、記号で答えなさい。

- ア. 「 $N_2 + 3H_2$ 」は、原子が4個含まれることを表している。 ()
イ. 「 $2NH_3$ 」は、アンモニア分子2個の中に窒素原子と水素原子が6個ずつ含まれることを表している。
ウ. 分子の総数は、化学反応式中の矢印(→)の左側と右側で等しい。
エ. 反応する窒素分子と水素分子、反応してできるアンモニア分子の個数の比は、1:3:2である。

5 鉄と硫黄の混合物を加熱したときの変化を調べるために、【実験1】、【実験2】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験1】 図1のように、乳鉢に鉄粉5.6gと硫黄3.2gを入れて乳棒で十分に混ぜ合わせ、一部を試験管に入れた。この試験管をガスバーナーで加熱して、Ⅰ 混合物の色が赤く変わりはじめたところで加熱をやめた。その後も反応が進んで鉄と硫黄はすべて反応し、Ⅱ 黒い物質が生じた。



(1) 図1の試験管をガスバーナーで加熱するとき、試験管の向きと加熱する場所として、最も適切なものを図2のア～エから選び、記号で答えなさい。



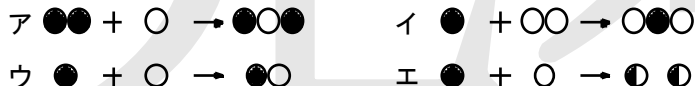
(2) 下線部Ⅰで、加熱をやめても反応が進んだ理由を、簡潔に答えなさい。

()

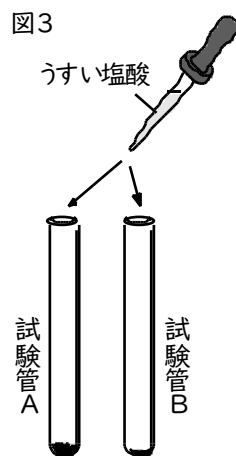
(3) 下線部Ⅱの、黒い物質の名称を答えなさい。

()

(4) 鉄の原子を●、硫黄の原子を○としたとき、図1の試験管を加熱したときに起こった化学変化を表したモデルを次のア～エから選び、記号で答えなさい。



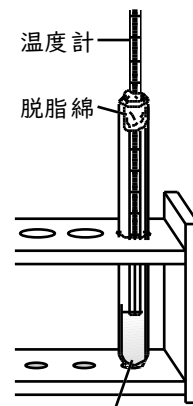
【実験2】 図3のように、試験管Aと試験管Bを用意した。試験管Aには、【実験1】の乳鉢に残った粉末を少量入れ、試験管Bには、【実験1】で生じた黒い物質を少量入れた。次に、それぞれの試験管にうすい塩酸を数滴加えると、両方の試験管からそれぞれ気体が発生した。



(5) 【実験2】の試験管Aと試験管Bに、それぞれ発生した気体の性質を次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。 A() B()

- ア. 卵のくさったような特有のにおいがあり、有毒である。
- イ. においがなく、空気中で火をつけると音を立てて燃える。
- ウ. においがなく、ものを燃やすはたらきがある。
- エ. 黄緑色で刺激臭があり、漂白作用がある。

6 試験管に塩化アンモニウム1gと水酸化バリウム3gを入れ、そこに少量の水を加えた。次に、右図のように、フェノールフタレイン液をしみこませた脱脂綿ですばやくふたをし、温度計を見たところ、温度が下がった。また、フェノールフタレイン液をしみこませた脱脂綿のようすを観察したところ、赤くなった。これについて、次の問いに答えなさい。

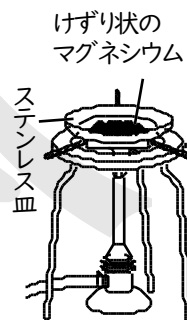


塩化アンモニウムと水酸化バリウムと水の混合物

- (1) 脱脂綿が赤くなったことから、試験管内で起きた化学反応により発生した気体は、水に溶けやすい性質を示すことがわかる。発生した気体の名称を答えなさい。 ()
- (2) 次の文は、実験で温度が下がったことについてまとめたものである。{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。① () ② ()

この化学変化は、反応にともなって熱を①{ア. 周囲に放出 イ. 周囲から吸収}する化学変化であるため、試験管内の温度が下がった。このような化学変化を②{ア. 発熱 イ. 吸熱}反応という。

7 右図のように、けずり状のマグネシウムを、ステンレス皿に入れてガスバーナーで加熱した後、よく冷やしてから質量をはかった。さらに、これをよくかき混ぜて再び加熱し、よく冷やしてから質量をはかった。この操作をくり返し行い、ステンレス皿の中の物質の質量の変化を調べたところ、はじめは質量が増加したが、やがて増加しなくなった。このとき、ステンレス皿の中の物質は、すべて酸化マグネシウムになっていた。右の表は、けずり状のマグネシウムの質量を0.3g、0.6g、0.9g、1.2gにして実験し、加熱後の物質の質量が増加しなくなったときの物質の質量をまとめたものである。これについて、次の問いに答えなさい。

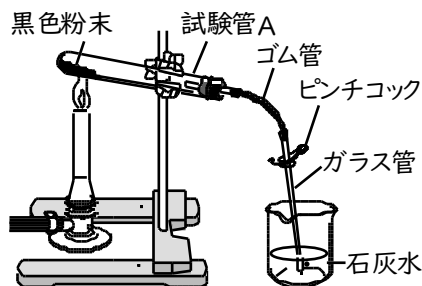


けずり状のマグネシウムの質量(g)	0.3	0.6	0.9	1.2
加熱後の物質の質量が増加しなくなったときの物質の質量(g)	0.5	1.0	1.5	2.0

- (1) 2種類以上の物質が結びついて、別の物質ができる化学変化を何といいますか。 ()
- (2) 実験では、マグネシウムが酸素と化合して、酸化マグネシウムができた。この化学変化を、化学反応式で答えなさい。 ()
- (3) けずり状のマグネシウム1.5gを加熱したが、加熱が不十分であったために、加熱後の物質の質量は2.3gになった。このとき、この物質の中には、酸素と化合せずに残っているマグネシウムが何gあると考えられますか。 ()

8 酸化銅と炭素を過不足なく反応させ、赤色の純粋な銅を取り出すため、次の【実験1】～【実験4】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験1】 右図のような装置を組み、試験管Aに酸化銅の黒色粉末4.0gを入れた。Aを加熱したところ、ガラス管の先から少量の気体が出たがすぐに止まり、酸化銅と石灰水には変化が見られなかった。



【実験2】 石灰水からガラス管を取り出し、加熱をやめてピンチコックでゴム管をとめた。加熱した試験管が冷めた後、試験管内に残った固体の質量を測定し、固体を観察した。

【実験3】 試験管B～Fに、それぞれ酸化銅の黒色粉末4.0gと、異なる質量の炭素の黒色粉末とをよく混ぜ合わせて入れた。B～Fを【実験1】と同様の装置で加熱したところ、ガラス管の先からさかんに気体が出て、石灰水は白くにごった。反応後、【実験2】と同様の操作をした。

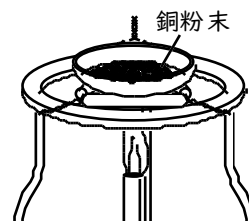
【実験4】 【実験1】～【実験3】の結果を表にまとめた。

	A	B	C	D	E	F
混ぜ合わせた炭素の質量 (g)	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
試験管内に残った固体の質量 (g)	4.0	3.7	3.5	3.2	3.3	3.4
試験管内に残った固体のようす	黒色粉末のみ	赤色粉末と黒色粉末	赤色粉末と黒色粉末	赤色粉末のみ	赤色粉末と黒色粉末	赤色粉末と黒色粉末

- (1) 【実験1】で出た気体は何か。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()
- ア. 黒色粉末から発生した水素 イ. 黒色粉末から発生した二酸化炭素
ウ. 黒色粉末から発生した酸素 エ. 試験管の中にあった空気
- (2) 酸化物が、酸素を奪われる化学変化を何といいますか。 ()
- (3) 酸化銅と炭素を混ぜ合わせて過不足なく反応させて純粋な銅を取り出したい。その場合の酸化銅の質量と炭素の質量の比を表をもとに求め、最も簡単な整数で答えなさい。 ()
- (4) C、E内に残った黒色粉末はそれぞれ何か。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。
- ア. 酸化銅 イ. 炭素 ウ. 酸化銅と炭素の混合物 C () E ()
- (5) 酸化銅6.4gと炭素0.6gとを混ぜ合わせ、【実験3】と同様に実験を行ったところ、反応後に赤色粉末と黒色粉末が残っていた。残った固体に酸化銅または炭素のどちらかを加えて混ぜ合わせ、もう一度加熱することで試験管内に銅のみを残したい。酸化銅と炭素のうち、どちらの物質を何g混ぜ合わせて加熱すればよいか。物質名と、その質量を小数第1位まで答えなさい。

物質名 () 質量 ()

9 右図のように、銅粉末をはかりとって強火でしっかりと加熱し、加熱後の物質の質量を測定した。これを銅粉末の質量を変えてくり返した。右の表は、実験の結果をまとめたものである。銅粉末がすべて酸化銅に変化すると、反応前の銅粉末の質量と加熱後の物質の質量との比は4:5になるが、実験で得られた加熱後の物質の質量は、この比から予想されるものと比べて小さかった。この



理由には、銅粉末が完全に反応しきっていないことが考えられる。これについて、次の問いに答えなさい。

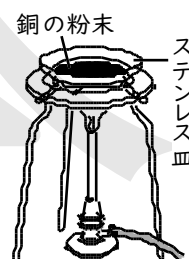
反応前の銅粉末の質量(g)	0.50	1.00	1.50	2.00
加熱後の物質の質量(g)	0.59	1.18	1.77	2.37

(1) 銅粉末を加熱すると、空気中の酸素と化合して酸化銅ができた。このときの化学変化を表す化学反応式を答えなさい。 ()

(2) 下線部について、加熱後の物質が、生じた酸化銅と未反応の銅粉末のみだとすると、反応前の銅粉末の質量が2.00gのときでは、未反応の銅粉末の質量は何gですか。 ()

10 金属の酸化について調べるために、A～D班はマグネシウムの粉末を、E～H班は銅の粉末を用いて、次の【実験】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験】 各班ではかり取った金属の粉末を、ステンレス皿全体にうすく広げるように入れ、右図のような装置で、一定時間加熱した。皿が冷めた後、皿全体の質量をはかり、粉末をよくかき混ぜて、また一定時間加熱する操作を、質量が増えなくなるまでくり返した。その結果、金属は空気中の酸素と完全に化合し、酸化物となった。表1、表2は、各班がはかり取った金属の質量と得られた酸化物の質量を、それぞれまとめたものである。



(1) H班の実験で、1回目の加熱を行ったとき、加熱後の物質の質量は0.97g

であった。このとき、酸素と化合した銅の質量は、加熱前の銅の質量の何%ですか。 ()

表1

班	A	B	C	D
マグネシウムの質量(g)	0.90	0.30	1.20	0.60
酸化マグネシウムの質量(g)	1.50	0.50	2.00	1.00

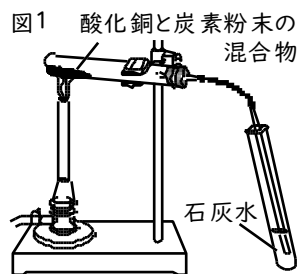
表2

班	E	F	G	H
銅の質量(g)	0.40	0.60	0.20	0.80
酸化銅の質量(g)	0.50	0.75	0.25	1.00

(2) 【実験】の結果から、一定の質量の酸素と完全に化合する銅の質量は、同じ質量の酸素と完全に化合するマグネシウムの質量の何倍か。小数第2位を四捨五入した値で答えなさい。 ()

11 酸化銅から最も多くの銅を取り出すために必要な炭素の質量を調べる実験を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験1】 黒色の酸化銅2.0gを入れた4本の試験管それぞれに、炭素粉末0.09g、0.12g、0.15g、0.18g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。



【実験2】 発生する気体の種類を調べるために石灰水に通した。

【実験3】 加熱後、試験管に残った物質を取り出して質量をはかり、そのようすを確認した。

【結果1】 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。

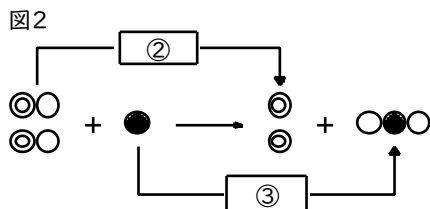
【結果2】 それぞれの実験結果をまとめると、下の表のとおりであった。

【結果3】 加熱後の物質をくわしく観察したところ、4本の試験管すべてに赤色の粉末が見られた。また、炭素粉末の質量0.09g、0.12g、0.18gでは黒色の粉末が混ざっており、炭素粉末の質量0.15gでは黒色の粉末が見られず、赤色の粉末のみであった。

酸化銅の質量	2.0g			
混合した炭素粉末の質量	0.09g	0.12g	0.15g	0.18g
加熱後の物質の質量	1.76g	1.68g	1.60g	()g
加熱後の物質のようす	赤色と黒色の粉末	赤色と黒色の粉末	赤色の粉末のみ	赤色と黒色の粉末

【考察1】 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。

【考察2】 この化学変化について、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。



【考察3】 【結果3】において、炭素粉末の質量0.15gでは黒色の粉末が見られないということは、酸化銅と炭素粉末のどちらもすべて反応したといえる。よって、酸化銅2.0gに含まれる銅を最も多く取り出すために必要な炭素の質量(最小量)は0.15gだと考えられる。

(1) 【考察1】、【考察2】の ① ~ ③ にあてはまる言葉を次のア~オからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

① () ② () ③ ()

ア. 酸素 イ. 水素 ウ. 銅 エ. 酸化 オ. 還元

(2) 図2を参考に、この化学変化を化学反応式で答えなさい。

()

(3) この実験より、酸化銅2.0gに含まれる銅と酸素の質量がわかる。酸化銅に含まれる銅と酸素の質量の比を最も簡単な整数比で答えなさい。

()

(4) 銅は電線など様々なところで使われる金属であり、その原料である「銅鉱石」から得ることができる。銅鉱石1kgから得られる銅は最大何gですか。ただし、銅鉱石の成分はすべて酸化銅であるものとする。

()

(5) 【結果2】の表の()に入る値を説明した文として最も適当なものを次のア～オから選び、記号で答えなさい。

()

ア. 炭素粉末の質量が0.15gのとき、酸化銅と炭素粉末はすべて反応したので、0.18gとなる。

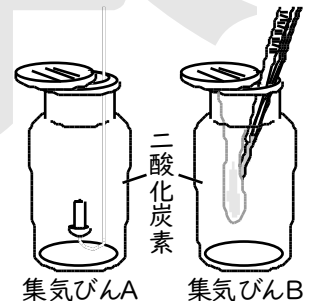
イ. 混合した炭素粉末の質量が0.03g増えるにつれて加熱後の物質の質量が0.08gずつ減少してきたので、1.52gとなる。

ウ. 炭素粉末の質量0.15gとの反応において酸化銅に含まれる銅1.60gをすべて取り出せたので、1.60gとなる。

エ. 酸化銅2.0gに含まれる酸素をすべて反応させる炭素粉末の質量は0.15gなので、得られた銅1.60gに、反応せずに残る炭素粉末0.03gを加えて、1.63gとなる。

オ. 酸化銅2.0gと炭素粉末0.18gを混合したので、2.18gとなる。

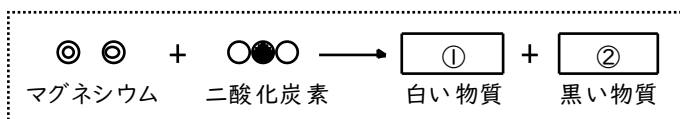
12 乾いた集気びんA、集気びんBにそれぞれ二酸化炭素を十分に満たして、ふたをした。集気びんAには火をつけたろうそくを、集気びんBには火をつけたマグネシウムリボンを、ふたを素早く取って、集気びんの中に入れて観察した。右図のように、集気びんAでは、ろうそくの火がすぐに消えた。一方、集気びんBではマグネシウムリボンが燃え続け、反応後には白い物質と黒い物質が見られた。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 集気びんA内で下線部の結果になるのはなぜか。簡潔に答えなさい。

()

(2) 集気びんB内で起きた反応について、マグネシウム原子を◎、炭素原子を●、酸素原子を○とするモデルを用いて示したとき、次の [①]、[②] にあてはまるモデルをそれぞれ答えなさい。



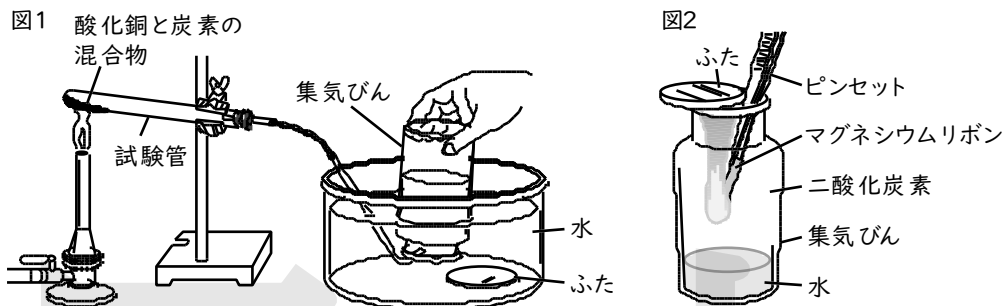
① ()

② ()

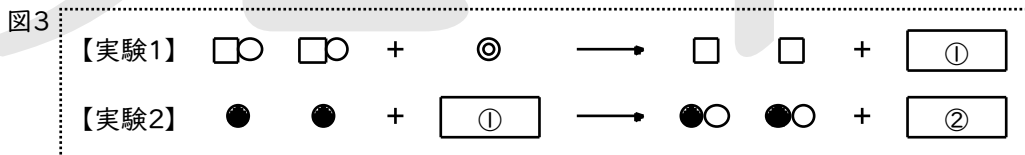
- 13 金属と酸素との結びつきについて調べるため、次の【実験1】、【実験2】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験1】 酸化銅4.0gと炭素の粉末0.5gをよく混ぜ、その混合物を試験管に入れて図1のような装置で加熱し、発生した二酸化炭素を集気びんに集めた。加熱後、試験管内に銅ができた。

【実験2】 図2のように、【実験1】で二酸化炭素を集めた集気びんの中に、火をつけたマグネシウムリボンを入れて燃焼させた。燃焼後、酸化マグネシウムができた。また、集気びん内に黒色の物質が見られた。



- (1) 【実験1】について、酸化銅4.0gに含まれる酸素の質量は何gですか。ただし、銅2.0gを完全に酸化させたときに得られる酸化銅の質量は2.5gであるものとする。 ()
- (2) 図3は、【実験1】、【実験2】で起きた化学変化をモデルで表したものである。なお、図中の□、○、◎、●は、炭素原子、酸素原子、マグネシウム原子、銅原子のいずれかを表したものである。□①、□②にあてはまるモデルをそれぞれ答えなさい。ただし、【実験1】、【実験2】の□①には、共通する物質のモデルが入る。 ① () ② ()



- (3) 図3のモデルをもとに、【実験2】で起きた化学変化を化学反応式で答えなさい。 ()
- (4) 次の文の{ }の中からそれぞれ適当なものを選び、記号で答えなさい。 ① () ② ()

【実験1】、【実験2】で起きた化学変化から、炭素、銅、マグネシウムのうち、最も酸素と結びつきやすいのは、①{ア. 炭素 イ. 銅 ウ. マグネシウム}であることがわかる。このことから、【実験1】の酸化銅を酸化マグネシウムにかえて同様の実験を行った場合、加熱後、試験管内にマグネシウムが②{ア. できる イ. できない}と考えられる。

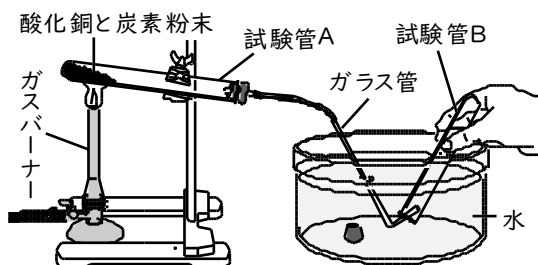
14 酸化鉄を含む鉄鉱石は、コークス(炭素)とともに加熱し、鉄を得ている。このように、酸素と結びつきが強く、加熱しただけでは酸素を取り除くことが難しい物質については、より酸素と結びつきやすい物質と反応させることで、酸素を取り除くことができる。そこで、銀、銅、マグネシウム、炭素について、酸素との結びつきやすさを比較するため、【実験1】～【実験4】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験1】 酸化銀と酸化銅を、それぞれ試験管の中で加熱した。

〈結果〉 酸化銀からは気体が発生し、銀を生じた。酸化銅は反応しなかった。

【実験2】 【実験1】では反応しなかった酸化銅を、右図のように炭素粉末とともに加熱し、気体が発生してしばらくしてから、試験管Bに気体を集めた。

〈結果〉 試験管Aの中に銅を生じた。
また、試験管Bの中の気体は二酸化炭素であった。



【実験3】 マグネシウムリボンを二酸化炭素中で燃焼させた。

〈結果〉 マグネシウムリボンは激しく反応し、酸化マグネシウムと炭素を生じた。

【実験4】 銅粉末、マグネシウム粉末、銀粉末をそれぞれ空気中で加熱した。

〈結果〉 銅粉末とマグネシウム粉末は反応し、それぞれ、酸化銅と酸化マグネシウムを生じた。銀粉末は反応しなかった。

(1) 【実験1】について、酸化銀を加熱したときの变化を、化学反応式で答えなさい。ただし、酸化銀の化学式は Ag_2O とする。 ()

(2) 【実験2】の下線部について、ガラス管からはじめに出てくる気体を集めない理由を説明しなさい。
()

(3) 【実験4】について、マグネシウムを加熱すると、どのような変化が観察できるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

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。

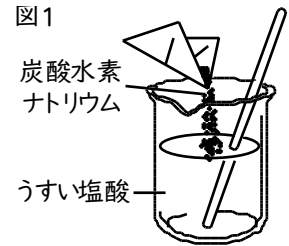
(4) 【実験1】～【実験4】の〈結果〉から、次のア～エを酸素と結びつきやすい順に並べ、記号で答えなさい。 (→ → →)

ア. 銀 イ. 銅 ウ. マグネシウム エ. 炭素

15 炭酸水素ナトリウムは重そうともよばれ、ベーキングパウダーの主成分としても使われている。この炭酸水素ナトリウムについて、次の【実験1】、【実験2】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

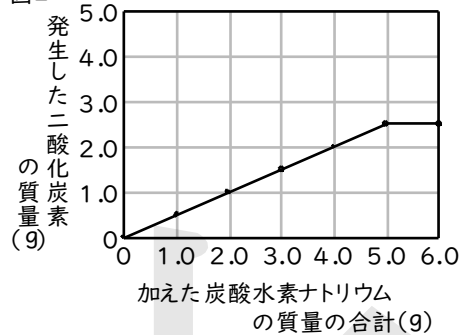
【実験1】〈Ⅰ〉 図1のように、うすい塩酸40.0gが入ったビーカーに炭酸水素ナトリウム1.0gを加え、ガラス棒でかき混ぜ完全反応させた。次に、発生した二酸化炭素を空気中に逃がしてから、ビーカー内の質量をはかった。

図1



〈Ⅱ〉 うすい塩酸40.0gを入れたビーカーを5個用意し、それぞれに加える炭酸水素ナトリウムの質量を2.0g、3.0g、4.0g、5.0g、6.0gと変えて、〈Ⅰ〉と同じ操作を行った。

図2



〈Ⅲ〉 〈Ⅰ〉、〈Ⅱ〉の測定結果を表1にまとめた。

〈Ⅳ〉 表1から、加えた炭酸水素ナトリウムの質量と発生した二酸化炭素の質量の関係を、図2のグラフにまとめた。

表1

炭酸水素ナトリウムの質量 (g)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
ビーカー内の質量 (g)	40.0	40.5	41.0	41.5	42.0	42.5	43.5

【実験2】〈Ⅰ〉 炭酸水素ナトリウムのかわりに、ホットケーキなどをつくるときに使用されるベーキングパウダーを使って、【実験1】〈Ⅰ〉、〈Ⅱ〉と同じ操作を行った。

〈Ⅱ〉 〈Ⅰ〉の測定結果を表2にまとめた。

表2

ベーキングパウダーの質量 (g)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
ビーカー内の質量 (g)	40.00	40.85	41.70	42.55	43.40	44.25	45.10

- (1) 【実験1】について考察した文を次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。 () ()
- ア. 加える炭酸水素ナトリウム6.0gをすべて反応させるためには、同じ濃度のうすい塩酸が48.0g必要である。
- イ. 炭酸水素ナトリウムを5.0g以上加えたときに、はじめてビーカー内の水溶液に塩化ナトリウムが生じ始める。
- ウ. 発生した二酸化炭素の質量は、加えた炭酸水素ナトリウムの質量に常に比例する。
- エ. 図2のグラフで、発生した二酸化炭素の質量が変わらなくなったとき、ビーカー内の塩酸はすべて反応している。
- (2) 加えたベーキングパウダーに含まれる炭酸水素ナトリウムの割合は何%ですか。ただし、ベーキングパウダーは、炭酸水素ナトリウムと塩酸の反応においてのみ気体が発生するものとする。 ()

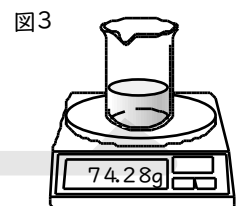
16 うすい塩酸に石灰石を加えたとき、石灰石の質量と発生する気体の質量との関係調べるために、次の【実験1】～【実験3】を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

【実験1】 図1のように、うすい塩酸15.0cm³を入れたビーカーを電子てんびんにのせ、ビーカー全体の質量を測定したところ、74.00gであった。

【実験2】 図2のように、このビーカーに、石灰石0.50gを加えたところ、気体が発生した。気体の発生が終わってから、図3のように反応後のビーカー全体の質量を測定したところ、74.28gであった。

【実験3】 このビーカーに、さらに石灰石0.50gを加え、反応が終わったこと、または、反応がないことを確認してから、ビーカー全体の質量を測定した。この操作を、加えた石灰石の質量の合計が3.00gになるまでくり返し行った。表は、この実験の結果をまとめたものである。

加えた石灰石の質量の合計 (g)	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
反応後のビーカー全体の質量 (g)	74.28	74.56	74.84	75.12	75.62	76.12



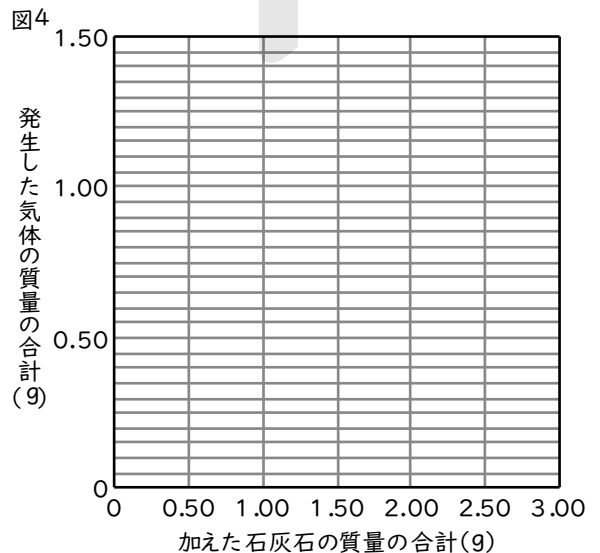
(1) うすい塩酸と石灰石の反応で発生した気体は、二酸化炭素である。二酸化炭素についてあてはまるものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。 ()

ア. ものを燃やすはたらきがある。 イ. 水によく溶ける。

ウ. 有機物を燃やしたときにできる。 エ. 刺激の強いにおいがある。

(2) 【実験2】について、発生した気体の質量は何gですか。 ()

(3) 【実験2】、【実験3】について、表をもとにして、加えた石灰石の質量の合計と、発生した気体の質量の合計との関係を表すグラフを、図4にかきなさい。



(4) 【実験3】について、加えた石灰石の質量の合計が3.00gのとき、石灰石の一部が反応せずに残っていた。残った石灰石を完全に反応させるためには、同じ濃度のうすい塩酸がさらに何cm³必要ですか。 ()

(5) この実験で用いたものと同じ濃度のうすい塩酸75.0cm³に、石灰石12.00gを加えて反応させると、発生する気体の質量は何gになりますか。 ()

