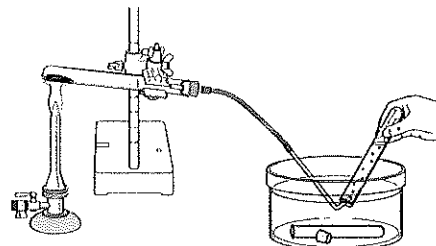


補充問題 単元1 化学変化と原子・分子

[問題 1]

右の図のような装置で酸化銀や炭酸水素ナトリウムを加熱した。次の各問いに答えなさい。

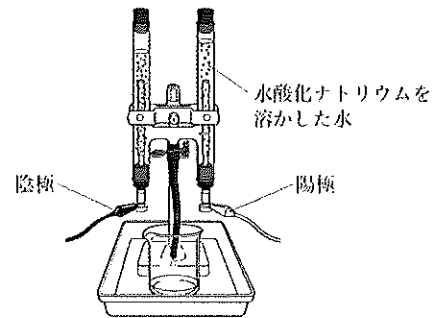


- (1) 酸化銀や炭酸水素ナトリウムのように、2種類以上の原子からできている物質を何というか。
- (2) 図のような気体の集め方を何というか。
- (3) 酸化銀を加熱すると、気体が発生し、試験管の中の固体の色が黒色から白色に変化した。
 - ① 発生した気体は何か。
 - ② 色の変化から、試験管の中に残った固体は銀であると考えられる。この固体が銀であることを確認する方法として適切ではないものを、次のア～エから選びなさい。
ア 電流が流れることを確かめる。
イ 磁石に引きつけられることを確かめる。
ウ たたくとうすく広がることを確かめる。
エ かたいものでこすると金属光沢が現れることを確かめる。
- (4) 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、気体が発生し、試験管の中には白色の固体が残った。また、試験管の口元には液体ができていた。
 - ① 炭酸水素ナトリウムを加熱するときは、試験管の口を少し下向きにする。この理由を説明しなさい。
 - ② 発生した気体は何か。
 - ③ 試験管の中に残った固体がもとの炭酸水素ナトリウムとは異なる物質であることを確認するには、次のア～ウのどれを使えばよいか。
ア 塩酸 イ 石灰水 ウ フェノールフタレイン液
 - ④ 試験管の口元にできた液体に青色の塩化コバルト紙をつけると、塩化コバルト紙は何色に変化するか。
 - ⑤ 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、化学反応式で表しなさい。

[問題 2]

右の図のような装置で、水の電気分解を行った。
次の各問いに答えなさい。

- (1) 水の電気分解を行うときは、純粋な水ではなく、水酸化ナトリウムを溶かした水を使って実験を行う。この理由を説明しなさい。
- (2) 陽極、陰極に集まった気体は、それぞれ何か。
- (3) 陽極、陰極に集まった気体は何であることを確認する方法を、次のア～エからそれぞれ選びなさい。



- ア 上から石灰水を少量注ぐ。
イ マッチの炎をすばやく近づける。
ウ 水でぬらした赤色リトマス紙を近づける。
エ 集まった気体の中に火がついた線香を入れる。

- (4) 電源装置の電圧を高くして実験を行うと、どうなるか。次のア～エから選びなさい。

- ア 気体の発生が激しくなる。 イ 気体の発生が穏やかになる。
ウ 気体の発生が止まる。 エ 気体が発生するようすは変化しない。

[問題 3]

原子や分子について、次の各問いに答えなさい。

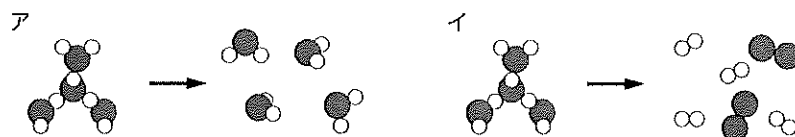
- (1) 19 世紀のはじめに、物質はそれ以上分割できない原子とよばれる粒からできていると考えたイギリスの化学者はだれか。
- (2) 原子の性質について正しく述べているものを、次のア～エから選びなさい。

ア 原子の種類は非常に多く、約 1 万種類が見つかっている。
イ 原子は、種類によって質量は異なるが、大きさは同じである。
ウ 原子は、化学変化によって別の種類に変わることはない。
エ 原子は、物質それぞれの性質を示す最小のものである。
- (3) エチレンはポリエチレンの原料になる物質で、炭素原子 2 個と水素原子 4 個が集まって 1 個の分子をつくっている。エチレンを化学式で表しなさい。
- (4) 塩化銅は銅原子と塩素原子が個数で 1 : 2 の割合で集まってできており、分子をつくらない。塩化銅を化学式で表しなさい。

[問題 4]

化学変化について、次の各問いに答えなさい。

- (1) 化学変化のようすをモデルで表しているものを、次のア、イから選びなさい。



- (2) 次の化学変化を、それぞれ化学反応式で表しなさい。

- ① メタン CH_4 を燃やすと、二酸化炭素 CO_2 と水 H_2O が発生する。
- ② 炭酸ナトリウム Na_2CO_3 の水溶液と塩化カルシウム CaCl_2 の水溶液を混ぜると、炭酸カルシウム CaCO_3 の白い沈殿ができる。

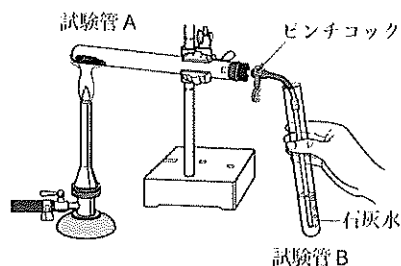
[問題 5]

アルミニウムはくでつくった皿を用意し、その上にスチールウールをうすく広げた。このスチールウールに火をつけたところ、スチールウールは赤くなり、熱を出しながら変化した。次の各問いに答えなさい。

- (1) 2種類以上の物質が結びつき、別の物質ができる化学変化を何というか。
- (2) (1) のうち、物質が酸素と結びつく化学変化を何というか。
- (3) (2) によってできる物質を総称して何というか。
- (4) (2) のうち、光や熱を出しながら激しく進むものを何というか。
- (5) スチールウールは、最終的に黒っぽい物質に変化した。
 - ① スチールウールと化学変化後の黒っぽい物質を塩酸に入れるとどうなるか。次のア～エから選びなさい。
 - ア スチールウールも黒っぽい物質も、泡を出して溶ける。
 - イ スチールウールは泡を出して溶けるが、黒っぽい物質は溶けない。
 - ウ スチールウールは溶けないが、黒っぽい物質は泡を出して溶ける。
 - エ スチールウールも黒っぽい物質も、溶けない。
 - ② スチールウールと化学変化後の黒っぽい物質の質量を比べるとどうなるか。次のア～ウから選びなさい。
 - ア スチールウールのほうが大きい。
 - イ 黒っぽい物質のほうが大きい。
 - ウ どちらも同じである。
 - ③ 化学変化後の黒っぽい物質の名称を答えなさい。

[問題 6]

右の図のような装置を組み立て、酸化銅と炭の混合物を加熱したところ、気体が発生し、石灰水が白く濁った。次の各問いに答えなさい。



- (1) 発生した気体の名称を答えなさい。
- (2) (1) の気体は、炭がどうなってできたものか。
次のア～ウから選びなさい。
ア 酸化されてできたものである。
イ 還元されてできたものである。
ウ 酸化でも還元でもない化学変化によってできたものである。
- (3) この実験で、ガスバーナーの火を消す前に行う操作は何か。
- (4) この実験で、加熱をやめるとすぐに、ピンチコックでゴム管を閉じるのはなぜか。
- (5) 十分に冷えてから、試験管 A の中の物質を水に入れ、沈んだ赤い物質だけを取り出した。
この物質をよく乾かしてから金属製の葉さじでこすると、どのような変化が見られるか。
- (6) (5) で得られた赤い物質の名称を答えなさい。

[問題 7]

鉄粉 7 g と硫黄 4 g をよく混ぜ合わせ、試験管 A, B に等分して入れた。試験管 A だけ、混合物の上部をガスバーナーで加熱し、色が赤くなったらすぐに加熱をやめた。化学変化が終了し、十分に時間がたってから、試験管内の物質の性質を調べた。次の各問いに答えなさい。

- (1) 下線部について、いったん化学変化が始まると、加熱をやめてもそのまま化学変化が進んだ。この理由を、次のア～ウから選びなさい。
ア 熱するのをやめると、試験管内の物質が冷えてしまうから。
イ いったん化学変化が始まると、鉄と硫黄の化学変化は熱とは関係がなくなるから。
ウ 化学変化によって熱が生じ、その熱によって化学変化が進むから。
- (2) 試験管 A, B の物質に磁石を近づけた。引きつけられるのは、A, B のどちらの物質か。
- (3) 試験管 A, B の物質に塩酸を加えると、A からはにおいのある気体が発生し、B からはにおいのない気体が発生した。それぞれの試験管から発生した気体の名称を答えなさい。
- (4) 試験管 A を加熱したときに起こった化学変化を正しく表しているものを、次のア～エから選びなさい。ただし、鉄原子を●、硫黄原子を○で表すものとする。



[問題 8]

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

《実験》

① 図 1 のように、ふたまたに分かれている試験管の一方 (A) に水酸化ナトリウムと塩化アンモニウムの混合物、もう一方 (B) には水を入れ、ゴム風船をかぶせる。

② 装置全体の質量を測定する。

③ 図 2 のように、装置を傾けて B の水を A に少量入れ、気体を発生させる。

④ 装置全体の質量を測定する。

⑤ 図 3 のように、装置を傾けて B の水を A にすべて入れ、発生した気体をすべて溶かす。

⑥ 装置全体の質量を測定する。

(1) ③で発生した気体の名称を答えなさい。

(2) ②と⑥での装置全体の質量を比べると、どうなるか。次のア～ウから選びなさい。

ア ②での質量のほうが大きい。

イ ⑥での質量のほうが大きい。

ウ ②と⑥では、質量は同じである。

(3) 同様の実験を、試験管にゴム風船をかぶせずに行った。②と④での装置全体の質量を比べると、どうなるか。次のア～ウから選びなさい。

ア ②での質量のほうが大きい。

イ ④での質量のほうが大きい。

ウ ②と④では、質量は同じである。

(4) 試験管に水酸化バリウムと塩化アンモニウム、水を順に入れると、試験管は冷たくなった。

① 試験管が冷たくなった理由を、次のア、イから選びなさい。

ア 化学変化によって、熱が発生したから。

イ 化学変化によって、周囲の熱を吸収したから。

② ①のような化学変化を何というか。

③ 化学変化のときに出入りする熱を何というか。

図 1

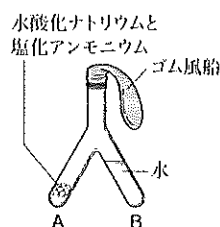


図 2

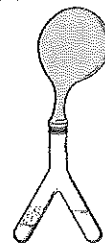
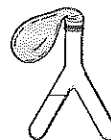


図 3



[問題 9]

図 1 のように、銅の粉末 0.4 g をステンレス皿にとっとうすく広げた。これを薬さじでよくかき混ぜながらガスバーナーで十分に加熱したところ、銅の粉末はすべて反応し、黒色になった。ステンレス皿が冷えてから、皿の上の黒色の物質の質量を測定すると、0.5 g であった。

同様の実験を、銅の粉末の質量を 0.8 g, 1.2 g, 1.6 g に変えて行い、結果をまとめると、図 2 のグラフが得られた。

次の各問いに答えなさい。

図 1

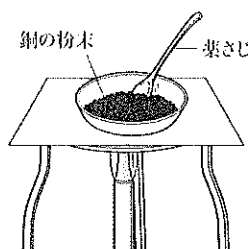
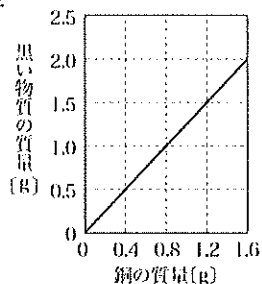


図 2

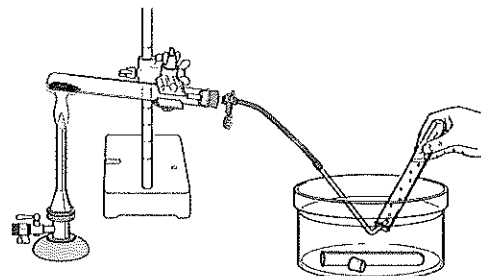


- (1) 加熱後に残った黒い物質の名称を答えなさい。
- (2) 図 2 のグラフをもとに、銅と酸素が化合するときの質量の比（銅：酸素）を、もっとも簡単な整数の比で求めなさい。
- (3) (1) を 5.0 g 得るには、銅の粉末は少なくとも何 g 必要か。
- (4) この実験で、銅の粉末をかき混ぜながら加熱する理由を調べるために、銅の粉末 2.0 g をステンレス皿に混ぜずに加熱した。加熱後、皿の上の物質の質量を測定すると、2.2 g であった。
 - ① 銅 2.0 g が完全に酸素と化合すると、何 g の (1) が得られるか。
 - ② ①から、銅の粉末をかき混ぜながら加熱する理由は何だと考えられるか。簡単に説明しなさい。
 - ③ このとき、酸素と化合していない銅の粉末は何 g か。

読解力問題 単元1 化学変化と原子・分子

〔問題1〕

右の図のような装置でA酸化銀を加熱すると、酸素が発生し、試験管内には銀が残る。また、同様の装置でB酸化銅に適量の炭素粉末を混合したものを加熱すると、二酸化炭素が発生し、試験管内には銅が残る。次の各問いに答えなさい。



- (1) 下線部Aについて、
- ① この化学変化を、化学反応式で表しなさい。
 - ② 発生した気体が酸素であることを確認するには、どうすればよいか。どうなれば酸素であると判断できるかもわかるように説明しなさい。
- (2) 下線部Bについて、
- ① この化学変化を、化学反応式で表しなさい。
 - ② 発生した気体が二酸化炭素であることを確認するには、どうすればよいか。どうなれば二酸化炭素であると判断できるかもわかるように説明しなさい。
 - ③ この化学変化が起こったことから、銅原子と炭素原子について、どのようなことがわかるか。次のア～ウから選びなさい。
ア 銅原子と炭素原子では、酸素原子との結びつきやすさは同程度である。
イ 銅原子と炭素原子では、銅原子のほうが酸素原子と結びつきやすい。
ウ 銅原子と炭素原子では、炭素原子のほうが酸素原子と結びつきやすい。
- (3) 次の文章中の()にあてはまる言葉を入れなさい。
- 下線部A、Bでは、どちらも酸化物を加熱して金属をとり出している。下線部Aの化学変化は、1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化であり、(①)とよばれる。下線部Bのように、酸化物が別の物質に酸素をうばわれる化学変化は、(②)とよばれる。

[問題 2]

17 世紀末、ドイツのシュタールは、物質が燃えるのは、物質がもともと「燃える素」をもっているからであると考え、この「燃える素」をフロギストンとよんだ。このフロギストン説によると、炭（炭素）の燃焼は、次のように説明できる。

炭は、炭の灰とフロギストンからできている。炭が燃えると、フロギストンが失われ、あとには炭の灰だけが残る。そのため、炭が燃えると、質量が減少する。

フロギストン説では、炭の燃焼は説明できるが、金属の燃焼をうまく説明することができない。フロギストン説では金属の燃焼をうまく説明できない理由を、簡単に書きなさい。

[問題 3]

一定量の金属の粉末をステンレス皿にとり、加熱と質量の測定を 7 回くり返す実験を、銅とマグネシウムのそれぞれについて行った。図 1 は、そのときの結果をグラフにしたものである。

また、図 2 は、銅とマグネシウムが酸素と化合するときの質量の関係を示したものである。

次の各問いに答えなさい。

- (1) 銅を加熱したときの結果を表しているのは、図 1 の A, B のどちらか。
- (2) 図 1 のグラフで、加熱をくり返すと、やがて加熱後の物質の質量が変化しなくなるのはなぜか。「金属」、「酸素」という言葉を使って説明しなさい。
- (3) 1.90 g の銅を十分に加熱して質量をはかったところ、加熱後の質量は 2.50 g になった。加熱後の質量が実験前に予想された質量より大きかったため、その原因を調べたところ、銅に少量のマグネシウムが混じっていたためであることがわかった。
 - ① 下線部について、実験前に予想された加熱後の質量は何 g か。四捨五入して小数第二位まで求めなさい。
 - ② 銅に混じっていたマグネシウムの質量は何 g か。

図 1

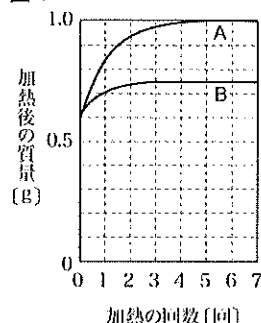


図 2

