

中学2年理科 化学変化と原子・分子

1 物質のなり立ち① 「重そうの秘密」



ホットケーキの断面にはたくさんのあなが見られます。小麦粉と水を混ぜたものに重そうを入れて加熱すると、ホットケーキのように全体がふくらんで、中にあなができました。しかし、重そうを入れず小麦粉と水を混ぜたものだけを熱した場合はふくらまず、あなもできませんでした。



重そうあり



重そうなし

?

炭酸水素ナトリウム(重そう)を加熱すると、どのような変化が起こるのだろうか。

気体が発生するんじゃないかな



実験1 炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化を調べる。

<方法>

- (1) 炭酸水素ナトリウムを加熱し、気体が発生したら、試験管に気体を集める。
- (2) 発生した気体の性質を調べる。
 - ① 集めた気体に火のついたマッチを近づける。
 - ② 集めた気体に火のついた線香を入れる。
 - ③ 集めた気体に石灰水を入れてよくふる。
- (3) 発生した液体と試験管に残った加熱後の物質の性質を調べる。
 - ① 試験管の内側についた液体に塩化コバルト紙をつける。
 - ② 試験管の底に残った物質と炭酸水素ナトリウムの性質を比較する。
 - ア 見た目
 - イ 水へのとけ方
 - ウ フェノールフタレイン溶液を加えたときのようす
 - エ 万能指示薬を加えたときのようす

<結果>と<結果からいえること>

(1)

炭酸水素ナトリウムを加熱すると、気体が発生 (する ・ しない)。

(2)

調べる方法	①火のついたマッチを近づける	②火のついた線香を入れる	③石灰水を入れてよくふる
ようす			
結果から言えること			

(3)

① 塩化コバルト紙は、

→試験管の内側についた液体は（ ）である。

②

	ア 見た目	イ 水へのとけ方	ウ フェノールフタレイン溶液	エ 万能指示薬
炭酸水素ナトリウム (加熱前の物質)				
加熱後の物質				

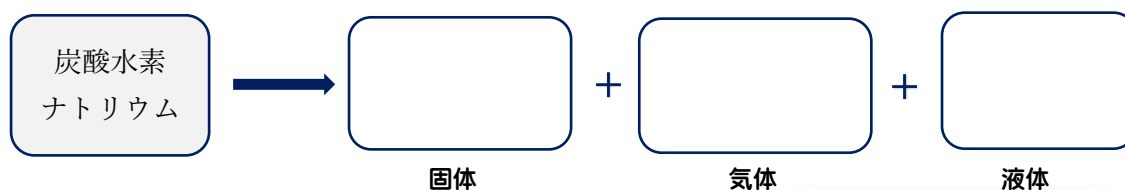
→加熱後の物質は、炭酸水素ナトリウムと（ 同じ ・ 異なる ）物質である。

<実験からわかったこと>

炭酸水素ナトリウムを熱すると、（ ）と（ ）と炭酸水素ナトリウムとは異なる物質ができる。

<まとめ>

炭酸水素ナトリウムを熱すると、炭酸水素ナトリウムは、性質の異なる次の3つの物質に分かれる。



発生する気体によって、ホットケーキはふくらむんだね！



中学2年理科 化学変化と原子・分子

1 物質のなり立ち② 「熱分解」



炭酸水素ナトリウム（重そう）を熱すると、炭酸ナトリウム、二酸化炭素、水に分かれました。他の物質も熱すると別な物質に分かれるのでしょうか。

?

酸化銀を加熱すると、どのような変化が起こるのだろうか。

酸素と銀に分かれるのかな？



実験1+@ 酸化銀を加熱したときの変化を調べる。

<方法>

- (1) 酸化銀（黒っぽい固体の物質）を加熱し、ようすを観察する。また、気体が発生したら、試験管に気体を集める。
- (2) 発生した気体の性質を調べる。
酸素ではないか？ →集めた気体に火のついた線香を入れる。
- (3) 試験管に残った加熱後の物質の性質を調べる。
金属の銀ではないか？
ア 見た目
イ かたい物でみがくと金属光沢が出るか
ウ 電流が流れるのか

<結果>と<結果からいえること>

(1)

酸化銀を加熱すると、気体が発生（ する ・ しない ）。

また、酸化銀は黒っぽい色から（ ）色に変化する。

(2)

集めた気体に火のついた線香を入れると、

→発生した気体は () である。

(3)

	ア 見た目	イ みがくと	ウ 電流が流れるか
加熱後の物質			

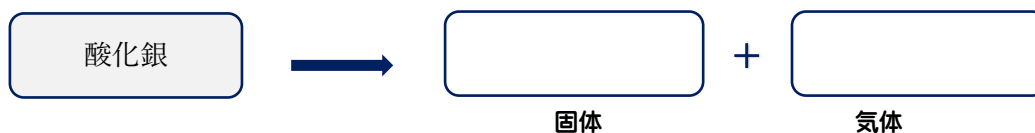
→加熱後の物質は、金属 (である ・ ではない)。

<実験からわかったこと>

酸化銀を熱すると、() と金属に分かれる。

<まとめ>

1 酸化銀を熱すると、2つの物質に分かれる。



2 もとの物質とはちがう物質ができる変化を () という。


3 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、3種類の物質に、酸化銀を加熱すると、() 種類の物質に分かれた。このように、1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化を () といい、加熱による分解を () という。

物質 A
→

+

+

もとの物質とはちがう物質に分かれる化学変化を分解といいます！



中学2年理科 化学変化と原子・分子

1 物質のなり立ち③ 「水の電気分解」



炭酸水素ナトリウムを熱すると、炭酸ナトリウム、二酸化炭素、水に分解されました。分解でできた水を、さらに分解することはできるのでしょうか。水に電流を流すと、水は分解されるのでしょうか。

?

水に電流を流すと、どのような変化が起こるのだろうか。

水も分解されるのかな？



実験2 水に電流を流したときの変化を調べる。

<方法>

- (1) 水に電流を流し、ようすを観察する。
- (2) 水とはちがう物質（気体）が発生したら、その物質（気体）の性質を調べる。
水素ではないか？ →発生した気体にマッチの火を近づける。
酸素ではないか？ →発生した気体に火のついた線香を入れる。

<結果>と<結果からいえること>

(1)

陰極と陽極から気体が発生（ する ・ しない ）。

(2)

陰極に発生した気体にマッチの火を近づけると、

→発生した気体は（ ）である。

陽極に発生した気体に火のついた線香を入れると、

→発生した気体は（ ）である。

<実験からわかったこと>

水に電流を流すと、()と()に分解される。

<まとめ>

- 1 水に電流を流すと、次の2つの物質に分解される。



- 2 物質に電流を流して分解することを()という。



水は熱しても分解しない?!

炭酸水素ナトリウムや酸化銀は、加熱すると分解しました。しかし、水は熱すると水蒸気になります。水蒸気をさらにガスバーナーで熱すると、紙をこがしたり、マッチに火がついたりするほど高温にはなりますが、別な物質には分解されません。実は、1000℃以上まで加熱すると、水もわずかに分解されますが、分解されるのは約0.1%程度です。よって、ふつうの加熱方法で水を分解することは困難なのです。ところが、電流を流すと簡単に分解されます。不思議ですね。

また、電気分解するためには、電流が流れなくてはなりません。純粋な水は、そのままでは電流が流れないので、実験をするときには水に水酸化ナトリウムをとかします。純粋な水ではなくなりますが、純粋な水を分解したときと変わらない結果がでます。

中学2年理科 化学変化と原子・分子

1 物質のなり立ち④ 「物質をつくっているもの」



水は電流を流すと、水素と酸素に分解されました。しかし、水素や酸素は、これ以上ほかの物質に分解することはできません。また、酸化銀を分解してできた銀もこれ以上ほかの物質に分解することはできません。物質を分解していくと、ついにはそれ以上分解できない物質になります。

?

物質をどんどん細かくしていくと最後はどうなるのだろう？

どこまでも小さくなるのかな？



高倍率の電子顕微鏡を使って銀のかたまりの表面を見ると、銀はたくさんの小さな粒子からできていることがわかりました。



19世紀初め頃、ドルトンは、「物質はそれ以上分割することのできない小さな粒子でできている」と考え、この粒子を原子とよび、その性質を説明した。

<原子の大きさと質量>

- (1) 原子1個の大きさは、1cmの()分の1程度で、とても小さい。
- (2) 原子はとても軽いが()をもっている。
1円硬貨1個(約1.0g)は、約()個のアルミニウム原子からできている。

<原子の性質>

ドルトンが考えた



- ① 化学変化によって原子はそれ以上に()ことができない。
- ② 原子の種類によって、()や()が決まっている。
- ③ 化学変化によって、原子がほかの種類原子に(), (), ()することはない。

<原子を記号で表す>

原子は、全て、アルファベット 1 文字または 2 文字からなる記号で表される。原子の記号は原子の種類を表すと同時に、その原子 1 個という意味を表すこともある。



下の表にある原子を原子の記号で書き表そう！

例 鉄

Fe

「エフ、イー」と読む

アルファベットの大文字と小文字を書き分けるよ



非金属

原子の種類	原子の記号	読み方
水素		
炭素		
窒素		
酸素		
硫黄		
塩素		

金属

原子の種類	原子の記号	読み方
ナトリウム		
マグネシウム		
アルミニウム		
カリウム		
カルシウム		
バリウム		
鉄		
銅		
亜鉛		
銀		

これらは、中学校の学習でよく出てくる原子です。記号と読み方を自分なりに工夫して覚えましょう！
また、金属と非金属を区別して覚えておきましょう。

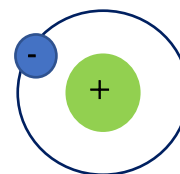
<周期表>

現在、約 110 種類の原子が発見されている。原子を原子の番号順に並べて原子の性質を整理した表を（ ）という。原子の番号とは、原子量の（ ）順につけた番号で、原子量とは原子のおよその（ ）である。

原子の構造



ドルトンは、原子をそれ以上分割できない粒子と考えましたが、現在では、原子は+の電気を帯びた原子核と-の電気を帯びた電子からなり立っているとわかっています。



中学2年理科 化学変化と原子・分子

1 物質のなり立ち⑤ 「原子と分子」



ドルトンの原子説が発表されてから少し後に、アボガドロは、水素や酸素などの気体の物質では、原子が単独に存在しているのではなく、いくつかの原子が結びついた粒子が単位になって存在していると
考え、このような粒子を分子とよびました。

分子で存在している物質がある

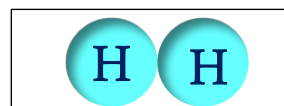


?

原子はどのように結びついて分子をつくっているのだろう？

以下の物質は原子が結びついて分子をつくっている。例にならって、分子のモデルを書いてみましょう。

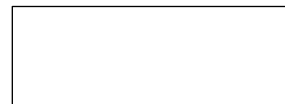
例 水素は水素原子が2個結びついて水素分子をつくる。



(1) 酸素は酸素原子が2個結びついて酸素分子をつくる。



(2) 窒素は窒素原子が2個結びついて窒素分子をつくる。



(3) 水は水素原子2個と酸素原子1個が結びついて水分子をつくる。



(4) 二酸化炭素は炭素原子1個と酸素原子2個が結びついて二酸化炭素分子をつくる。



(5) アンモニアは窒素原子1個と水素原子3個が結びついてアンモニア分子をつくる。



<分子>

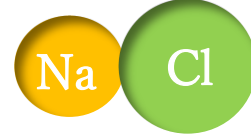
分子は物質の性質を示す最小単位として存在し、それぞれの分子は、決まった
() と () の原子が結びついてできている。

<分子をつくらない物質>

マグネシウムや銅，銀などの固体は分子をつくらず，1種類の原子がたくさん集まってできている。モデルで表すときは，原子1個を代表させて表す。



塩化ナトリウムの固体は分子をつくらず，ナトリウム原子と塩素原子がたくさん集まってできている。モデルで表すときは，1個のナトリウム原子と1個の塩素原子の組を代表させて表す。



<単体と化合物>

水素や酸素，マグネシウムのように，1種類の原子だけでできている物質を（ ）といい，水や二酸化炭素，塩化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（ ）という。

<物質を化学式で表す>

物質を原子の記号で表したものを**化学式**という。化学式は原子の記号と原子の個数で表す。



分子をつくるものとつくらないもの、また単体と化合物を区別しながら、下の表に物質を化学式で書き表そう！



原子の個数が2個以上のときは右下に数字を小さく書くよ



	単体 1種類の原子からできているもの	化合物 2種類以上の原子からできているもの
分子である	水素 H ₂ 酸素 _____ 窒素 _____ 塩素 _____	二酸化炭素 CO ₂ 水 _____ アンモニア _____
分子ではない	銅 Cu マグネシウム _____ 炭素 _____ 硫黄 _____ 銀 _____ ナトリウム _____	塩化ナトリウム NaCl 酸化銅 _____