

物質と化学反応式 09 化学反応式

A. 化学反応

物質が変化を起こし全く別の物質に変化する現象を**化学変化**または**化学反応**といいます。

化学反応は単に**反応**ということもあります。

化学反応

一定以上の運動エネルギーをもった分子やイオンなどが衝突して、それらを構成している原子が組み替えられ、全く構造の異なる分子やイオンなどになる変化。

分解反応：1つの物質が2種以上の物質に分かれる化学反応。

化合反応：2種以上の物質または原子が結びついて1つの物質になる化学反応。

B. 化学反応式

物質やイオンが化学式（分子式，組成式，イオン式）で表されるように、化学反応も式であらわすことができます。

化学反応を表した式を**化学反応式**または単に**反応式**といいます。

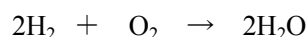
例：水素が燃焼し、水ができる化学反応式

燃焼とは、広い意味では、物質が酸素と結びつく反応のことです。

※狭い意味では、光の熱を出しながら物質が酸素と結びつく反応です。

この場合は「水素と酸素が反応し水ができる」という化学反応です。

この反応を化学反応式であらわすと、次のようになります。



化学式の前に付いている数を係数といいます。

したがって、 H_2 と H_2O の係数は2です。

また、係数1は省略する習慣なので、 O_2 の係数は1ということになります。

ここで、反応式中の 2H_2 の意味について補足しておきます。

H：1個の水素原子を表す。

H_2 ：1個の水素分子 H_2 を表す（水素原子 H は2個です）。

2H ：2個の水素原子 H を表す。

2H_2 ：2個の水素分子を表す（水素原子は4個です）。

ということで上の化学反応は、

2個の水素分子 H_2 と1個の酸素分子 O_2 が反応すれば2個の水分子 H_2O ができる。

ってことになります。

化学反応は分子1個どうしで反応するタイプもありますが、複数個の分子から複数個の分子ができるケースが多いです。

ですから、これを化学反応式では**係数**を用いて表すんですネ。

また、化学反応では原子が変化することはありません。

原子が無くなったり突然現れたりしないんです。

したがって、原子の種類と数は、反応の前後では、必ず等しくなっています。

ゆえに、化学反応式をつくる場合、

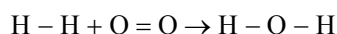
反応の前後（反応式の左辺と右辺）の原子の種類とその数が等しくなるように係数をつけることとなります。

上の化学反応の反応式を $\text{H}_2 + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ と書いたら、

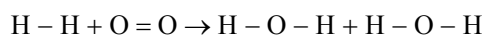
確かに左辺と右辺の H と O の数はそれぞれ等しいです。

でも酸素分子は O ではなくて O_2 なのです。

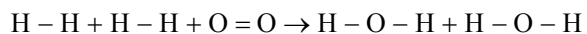
では係数のつけ方について、考えてみましょう。



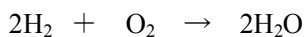
↓ 右辺の O の数が左辺より 1 個少ないので、右辺に $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ を追加する。



↓ 左辺の H の数が右辺より 2 個少ないので、左辺に $\text{H}-\text{H}$ を追加する。



よって、



C. 化学反応式のつくり方

1. 反応する物質（反応物）の化学式を左辺に書く（物質の種類が複数の場合+でつなぐ）。
2. 生成する物質（生成物）の化学式を右辺に書く（物質の種類が複数の場合+でつなぐ）。
3. 左辺と右辺を右矢印（ \rightarrow ）でつなぐ。
4. それぞれの原子の種類と数が左辺と右辺で等しくなるように、化学式の前に必要に応じて係数をつける。

係数のルール

- ・係数「1」は省略する。
- ・最も簡単な整数比になるようにする。

係数の求め方については、次の例題で習得してください。

例題

次の化学反応式に係数をつけよ。

1. $a\text{H}_2 + b\text{Cl}_2 \rightarrow c\text{HCl}$
2. $a\text{N}_2 + b\text{H}_2 \rightarrow c\text{NH}_3$
3. $a\text{C}_3\text{H}_8 + b\text{O}_2 \rightarrow c\text{CO}_2 + d\text{H}_2\text{O}$
4. $a\text{Na} + b\text{H}_2\text{O} \rightarrow c\text{NaOH} + d\text{H}_2$

解答と解説

原子の種類と数が左辺と右辺で等しいことを利用し、
 まず、各原子の数について「左辺＝右辺」の式を立てます。
 次に、最も多く現れる文字を k とおき、他の文字を k で表わします。
 そして、係数が最も簡単な整数比になるように k の値を決めます。
 最後に、係数の値を求めます。

1. $\text{H} : 2a = c, \text{Cl} : 2b = c$

最も多く現れる文字は c ですから、 $c = k$ とおきます。

$$2a = k, 2b = k \text{ より, } a = b = \frac{k}{2} \text{ となります。}$$

$$k = 2 \text{ とすることにより, } a = b = 1, c = 2 \text{ (} \text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl)}$$

2. $a = 1, b = 3, c = 2$ ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$)

自分でやって見てください。

3. $\text{C} : 3a = c, \text{H} : 8a = 2d, \text{O} : 2b = 2c + d$

a か d を k とおきます。

ここでは、 $a = k$ とおくことにします。

すると、

$$8a = 2d \text{ より, } 8k = 2d, \text{ よって, } d = 4k$$

$$3a = c \text{ より, } c = 3k$$

$$2b = 2c + d \text{ より, } 2b = 2 \times 3k + 4k, \text{ よって, } b = 5k$$

$$a = k, b = 5k, c = 3k, d = 4k \text{ より, } k = 1 \text{ とすることにより,}$$

$$a = 1, b = 5, c = 3, d = 4 \text{ (} \text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O)}$$

4. $\text{Na} : a = c, \text{H} : 2b = c + 2d, \text{O} : b = c$ より、 $c = k$ とおきます。

$$\text{すると, } a = b = k, 2k = k + 2d$$

$$\text{よって, } a = b = c = k, d = \frac{k}{2}$$

$k = 2$ とすることにより、

$$a = b = c = 2, d = 1 \text{ (} 2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2)$$

ことわり

本編はメルマガ高校化学の部屋 <http://www.geocities.co.jp/HeartLand-Poplar/8632/>
 バックナンバー中の記載「このメルマガは、転載・複写自由です。」に甘え、
 内容を保ったまま、整理・加筆し、転載したものです。

大学理系入試問題・受験問題集を解いてみた <http://www.toitemita.sakura.ne.jp/>