

3 化学反応式と物質の量の関係

化学反応式・・・化学変化(化学反応)(新しい物質ができる反応(変化))を表わす式

(例)水素と酸素から水ができる式を作ってみよう。

[式の作り方]

A 原料(反応物質)と製品(生成物質)の正しい化学式を書く。

水素・・・(H<sub>2</sub>) 酸素・・・(O<sub>2</sub>) 水・・・(H<sub>2</sub>O)

ポイント1 物質の化学式を記憶しているか?

(練習1) 次の物質を表わす化学式を書きなさい。

窒素(N<sub>2</sub>) 二酸化炭素(CO<sub>2</sub>) 塩素(Cl<sub>2</sub>)  
アンモニア(NH<sub>3</sub>) 一酸化炭素(CO) 塩化水素(HCl)  
二酸化窒素(NO<sub>2</sub>) 酸化銅(CuO) 過酸化水素(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

B 原料(反応物質)を左辺に、製品(生成物質)を右辺に書き、矢印で結ぶ

(H<sub>2</sub>) + (O<sub>2</sub>) (H<sub>2</sub>O)

C 左辺と右辺で、それぞれの(原子)の数が一致するように、(係数)を決める。

係数は、最も簡単な(整数)とし、1は書かない。



粒子で表すと

(ア) 酸素原子を合せる

(イ) 水素原子を合せる

よって (2H<sub>2</sub>) + (O<sub>2</sub>) → (2H<sub>2</sub>O)

ポイント2 含まれている原子の数をカウントできるか?

(練習2) 次の化学式について、式に含まれている各原子の数はいくつか。

5O<sub>2</sub> O 10個  
8NH<sub>3</sub> N 8個、H 24個  
4NaOH Na 4個、O 4個、H 4個  
3Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Al 6個、O 9個  
6Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> Cu 6個、N 12個、O 36個

ポイント3 係数を合せることができるか?

[手順1] とりあえず左辺の一番左はしの物質の係数を1と書く

[手順2] 右辺で係数が決まる物質があるので、その係数を書く(とりあえず分数でもOK)

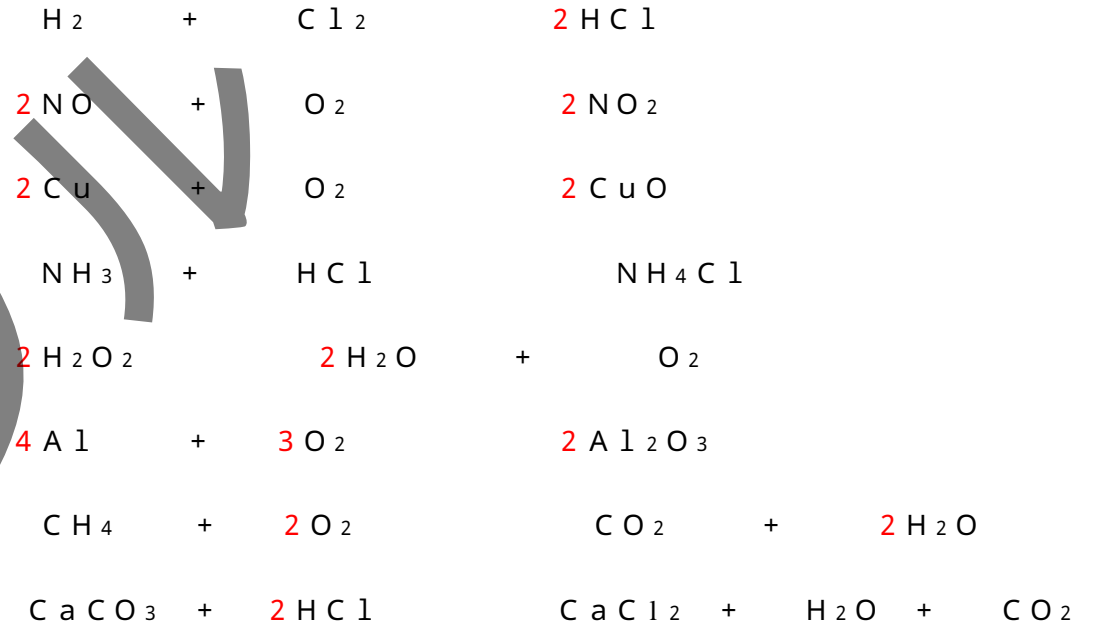
[手順3] 右辺で決めた係数により、左辺でも係数が決まる物質があるので、係数を書く

[手順4] 手順2、3を繰り返し、すべての物質の係数を決める

[手順5] 係数が分数になっている場合は両辺を何倍かし、係数を整数に変える

[手順6] 係数1は消しておく

(練習3) 次の化学反応式の係数を決めなさい



ポイント4 係数が決められない難しい化学反応式の場合は・・・(未定係数法)

(例題) aC<sub>3</sub>H<sub>8</sub> + bO<sub>2</sub> → cCO<sub>2</sub> + dH<sub>2</sub>O

Cについて 3a = c  
Hについて 8a = 2d  
Oについて 2b = 2c + d

式を使って、abcdの係数を決める

a = 1として、c = 3、d = 4、b = 5

(練習) aMnO<sub>2</sub> + bHCl → cMnCl<sub>2</sub> + dH<sub>2</sub>O + eCl<sub>2</sub>

Mnについて a = c  
Oについて 2a = d  
Hについて b = 2d  
Clについて b = 2c + 2e  
a = 1として c = 1 d = 2  
b = 4 e = 1

(プリント裏に銅+希硝酸、銅+濃硝酸、オストワルド法の化学反応式を追加)