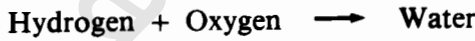
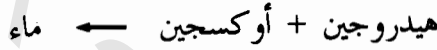


## المعادلات الكيميائية Chemical equations

[ ١١ - ١ ] عام :

بالرجوع إلى الجزئين الأول والثانى فى سلسلة الكيمياء هذه ، تجد أننا قد تعرضنا بصورة مختصرة للتفاعلات الكيميائية فى صورة مبسطة أى فى صورة معادلات كلامية word equations :

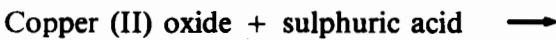
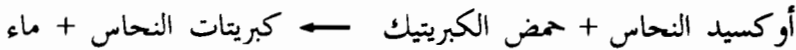
فمثلاً :



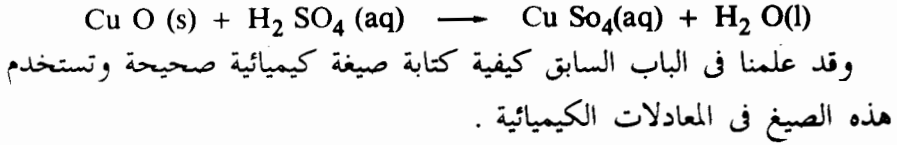
حيث يتفاعل كل من الهيدوجين والأوكسجين معاً لتكوين الماء ويُطلق عليهما بالمواد الداخلة فى التفاعل reactants بينما يُطلق على الماء بالنتاج product . فى حين تعنى علامة  $\leftarrow$  ، أ ،  $\rightarrow$  ، اتجاه التفاعل أما إذا رأينا العلامتين معاً  $\rightleftharpoons$  فهذا يعنى أن التفاعل انعكاسى أى يسير فى كلا الاتجاهين reversible ولأسباب متعددة ، يُفضل الكيميائيون استخدام رموز كاختصار للمواد والمركبات فى المعادلات الكيميائية .

وتستخدم نفس الرموز فى جميع أنحاء العالم مهما اختلفت لغاتهم فمثلاً :

المعادلة الكيميائية لتفاعل النحاس مع حمض الكبريتيك المخفف تكون :



ويمكن تمثيل هذه المعادلة بالرموز كالتالى :



ويلاحظ فى المعادلات الكيميائية (انظر المعادلة السابقة) أنه يكتب رمز بعد كل مادة داخله فى التفاعل أو ناتجة عنه بين قوسين وهذه الرموز تعنى (فى المعادلة السابقة) :

صلب Solid (s) ( ١ )

سائل liquid (l) ( ٢ )

غاز gas (g) (٣)

أ، (٤) in aqueous Solution (aq) محلول مائى

### [ ١١ - ٢ ] كتابة المعادلات الكيميائية :

إن أول خطوة هامة لكتابة المعادلة الكيميائية بالرموز ، هى كتابة المعادلة الكلامية بحيث تكون صحيحة تماماً .

وهنا فإنه يلزمك عادة بعض المبادئ الكيميائية .

فمثلاً ، تحتاج لمعرفة أنه أثناء تفاعل كربونات الكالسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف فإنه ينتج ثانى أوكسيد الكربون والماء .

وبذلك فإنه يمكنك كتابة المعادلة الكلامية التالى :

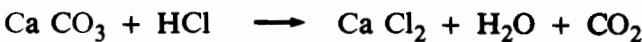
كربونات كالسيوم + حمض هيدروكلوريك ←

كلوريد كالسيوم + ماء + ثانى أوكسيد الكربون

Calcium Carbonate + hydrochloric acid →

Calcium chloride + Water + Carbon dioxide

ويمكننا بعد هذه الخطوة كتابة الصيغة الكيميائية لكل مادة فى المعادلة :



بعد هذا يلزم وزن المعادلة بمعنى التأكد من أن عدد الذرات في كل عنصر داخل في التفاعل هو نفسه في كل من طرفي المعادلة .  
ففي المعادلة السابقة ، نجد عدد الذرات كالتالى في طرفي المعادلة كالتالى :

| الطرف الأيسر |   | الطرف الأيمن |   |
|--------------|---|--------------|---|
| Ca           | 1 | Ca           | 1 |
| C            | 1 | C            | 1 |
| O            | 3 | O            | 3 |
| H            | 1 | H            | 2 |
| Cl           | 1 | Cl           | 2 |

ويلاحظ أنها مختلفة ، ولا يمكنك تغير صيغة أى مُركب ولكن يمكنك تغيير كمية المواد المستخدمة .



وقد أُضيف العدد 2 لضبط عدد ذرات كل من H ، Cl في طرفي المعادلة .  
كما يتضح من الجدول التالى :

| الطرف الأيسر |   | الطرف الأيمن |   |
|--------------|---|--------------|---|
| Ca           | 1 | Ca           | 1 |
| C            | 1 | C            | 1 |
| O            | 3 | O            | 3 |
| H            | 2 | H            | 2 |
| Cl           | 2 | Cl           | 2 |

وبذلك نكون قد وزنا المعادلة ويمكننا كتابتها بالرموز كما يلي :



# [ ١١ — ٣ ] التفاعل بين المغنسيوم

## وحمض الهيدروكلوريك المخفف :

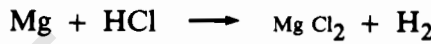
المعادلة الكلامية كالتالى :

مغنسيوم + حمض الهيدروكلوريك المخفف ←  
كلوريد المغنسيوم + هيدروجين

**magnesium + dil. Hydrochloric acid →**

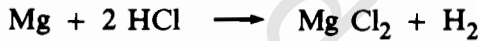
**magnesium chloride + hydrogen**

ويمكننا بعد ذلك كتابة المعادلة الكيميائية :

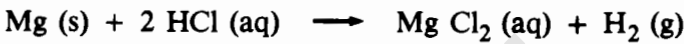


ويلاحظ أن هنالك خطأ شائع هنا ألا وهو كتابة H بدلاً من H<sub>2</sub> فجزء  
كل من الهيدروجين والأوكسجين والكلور والنيتروجين يحتوى على ذرتين  
أى (N<sub>2</sub> ، Cl<sub>2</sub> ، O<sub>2</sub> ، H<sub>2</sub>) .

ثم نقوم بموازنة المعادلة :



ثم نضيف الرموز التى تمثل حالة المواد فى المعادلة :



وعند احتراق المغنسيوم فى الأوكسجين ؛

مغنسيوم + أوكسجين ← أكسيد المغنسيوم

**Magnesium + Oxygen → Magnesium Oxide**

