

化學式與平衡方程式創意教學法

陳淑華

宜蘭縣立員山國民中學

一、前言：

國中理化課本中對於化學式只是做很簡單的描述，而大部份的理化老師也認為學生只需將課本內的化學式記下就足夠應付考題，因而學生對於化學式的學習只是背，且在往後學習平衡方程式，也只能死背課本的方程式，若遇到課本以外的例子則死路一條，因而導致學習效果低落；因此如果能夠了解一些簡單化學式的書寫法，與能夠做最簡單的複分解反應，對於往後學生在做化學的學習工作，將可以收到事半功倍的效果，藉由一些簡單的圖卡來代表各種原子，讓學生自己動手去組合化學式，了解最基礎的化合物，與練習卡片的互換，了解最簡單的化學反應原則，從過程中體會化學式的結合方式，及原子之間的重新排列，經由自己的手組合而成，因而化抽象為具體，如此可增加學生對內容的更確認性，使學習成效加深加強。

二、教學演示與過程方法：

(一)預備工作：

上課前班上分六組(每組約六人)且老師事先發給各組一份價數及元素符號表，讓學生先在小卡上寫上價數及元素符號，價數以+1、+2、+3、-1、-2、-3 為主，同種元素約要 6 張(如+1 價的 H 須準備 6 份)

(二)演示過程：

(1)學習組合化學式：

(a)每次+價與-價的小卡各取一種，如+價的小卡取+1 價的 K 就不能再取其它的+價的小卡

(b)+價放前面，-價放後面，如圖(一)、圖(二)

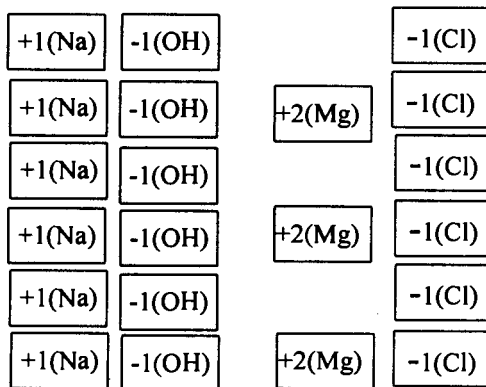


圖(一) 圖(二)

(c)找出+價與-價小卡所需要的張數：

使價數乘張數的絕對值為 6，即+1 價的小卡張數需 6 張、-1 價也是 6 張、+2 價的小卡張數需 3 張、-3 價的小卡張數需 2 張，例如：+1 價 Na^+ 的小卡張數需 6 張、+2 價 Mg^{2+} 的小卡張數需 3 張

(d)再將小卡翻面並將小卡的元素符號與個數抄下，如圖(三)、圖(四)



寫成 $\text{Na}_6(\text{OH})_6$

寫成 $\text{Mg}_3 \text{Cl}_6$

圖(三)

圖(四)

(e)再將組合好的式子其+價的張數與-價

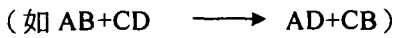
的張數提出最大公因數，如



將化學式與係數寫下

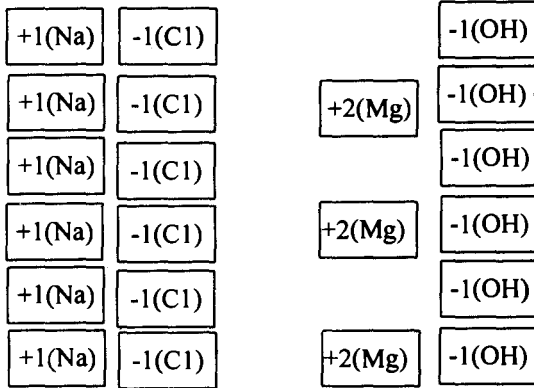
(f)如此重覆(a)(b)(c)(d)四個步驟找出另一個化學式

(2)將兩個化學式重新組合



(a)將兩組已組合好的小卡-價元素互調，並調整+價與-價小卡所需要的張數:(使價數乘張數的絕對值為6)

(b)再將小卡翻面並將小卡的元素符號與個數抄下，如圖(三)、圖(四)的方式，並將組合好的式子其+價的張數與-價的張數提出最大公因數後寫下，如圖(五)、圖(六)：



圖(五)

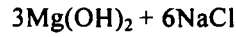
圖(六)

(3)完成方程式

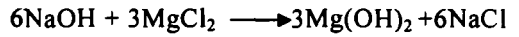
(a)把最先完成的二個化學式及係數寫在左邊，代表反應物，二個化學式間以加號間隔，如： $6\text{NaOH} + 3\text{MgCl}_2$

(b)把較晚組合好的二個化學式及係數寫在右邊，代表生成物(產物)，二個化學

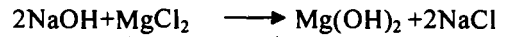
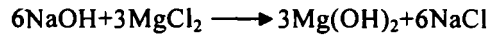
式間以加號間隔，如：



(c)反應物與生成物中間以箭頭表示，如



(d)將四個化學式係數約分，約至最簡整數



(4)驗證原子不滅：

(a)算出先完成的二組卡片中(箭頭左邊)含有哪幾種卡片

(b)算出後完成的二組卡片中(箭頭右邊)含有哪幾種卡片

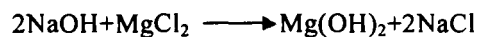
(c)比較先、後完成的卡片中，即箭頭左右邊其卡片種類是否相同

(d)算出先完成的二組卡片中(箭頭左邊)，同種卡片的張數

(e)算出後完成的二組卡片中(箭頭右邊)，同種卡片的張數

(f)比較先、後完成的卡片中，即箭頭左右邊其同種卡片的張數是否相同

例如：



先完成的化學式(箭頭左邊)有：

4種卡片(Na、OH、Mg、Cl)，Na的卡片有2張、OH的卡片有2張、Mg的卡片有1張、Cl的卡片有2張

後完成的化學式(箭頭右邊)有：

4種卡片(Na、OH、Mg、Cl)，Mg的卡片有1張、OH的卡片有2張、Na的卡片有2張、Cl的卡片有2張

故左右二邊各原子種類不變、個數皆相同，即道耳吞的原子不滅

(7) 驗證質量守恆：

(a) 在卡片背面再寫上數字，以代表原(分)子量

例如：



(b) 將先完成的二組卡片(箭頭左邊)，所有的數字相加，若有 2 張則 2 張都要算

(c) 將後完成的二組卡片(箭頭右邊)，所有的數字相加

(d) 比較先、後完成的二組卡片，即箭頭左右邊數字之和是否相同

例如：



先完成的化學式(箭頭左邊)有：

Na 的卡片有 2 張，則寫成 23+23

OH 的卡片有 2 張，則寫成 17+17

Mg 的卡片有 1 張，則寫成 24

Cl 的卡片有 2 張，則寫成 35.5+35.5

總和：

$$(23+23)+(17+17)+24+(35.5+35.5)=175$$

後完成的化學式(箭頭右邊)有：

Mg 的卡片有 1 張，則寫成 24

OH 的卡片有 2 張，則寫成 17+17

Na 的卡片有 2 張，則寫成 23+23

Cl 的卡片有 2 張，則寫成 35.5+35.5

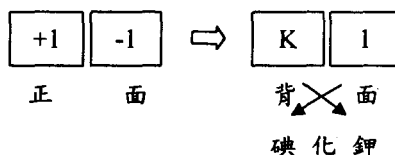
總和：

$$24+(17+17)+(23+23)+(35.5+35.5)=175$$

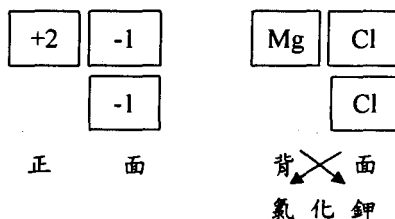
故左右二邊數字和相同，表示左右二邊質量和相同，即反應前的總質量等於反

應後的總質量

(8) 若時間允許可讓學生寫下化學式，並在其上方寫出中文命名(老師要告訴學生英文後寫中文先寫、英文先寫中文後寫，也就是小卡上要寫中文命名，後面元素先寫，中間加化，再寫前面元素)如圖(七)、圖(八)



圖(七)



圖(八)

三、參考資料：

理化課本 7-3 化學反應的現象、8-3 原子與分子、9-2 分子式與化學反應式

四、教學資源：

小卡(名片大小)正面寫價數、背面寫元素符號如圖(九)



圖(九)