

文章编号: 1005—8893 (2000) 04—0030—02

离子—电子—电荷法配平氧化还原反应^{*}

刘建兰, 张东明, 李冀蜀
(南京化工大学 理学院, 江苏 南京 210009)

摘要: 离子—电子—电荷法是一种配平氧化还原方程的新方法, 它的主要思想是通过加 H^+ 或 OH^- 来配平电荷数。具有简单、好理解、易学等优点, 是值得教学上推广的一种方法

关键词: 离子—电子—电荷; 配平; 氧化还原方程

中图分类号: O 611 文献标识码: A

1 常用配平方法

氧化还原反应是化学中最重要的反应之一, 其配平的方法很多, 最常用的有氧化值法、离子—电子法等^[1]。用氧化值法配平反应式的前提条件是必须知道各元素的氧化值^[2], 它的优点是既可配平气相和固相的氧化还原反应, 也可配平离子型的氧化还原反应^[3]。但是, 对于离子间进行的氧化还原反应, 用离子—电子法来配平就更能反映出所进行的化学反应的实质^[4], 其配平的基本思想是: 将反应分解为两个未配平的半反应, 当半反应左、右两边氧原子数不相等时, 通过加 H^+ 或 OH^- 或 H_2O 来先配平氧原子数, 后配平其它原子数。配平时应该加何种离子或 H_2O 受制于反应的介质条件, 一般依据表 1 的经验规则来加^[5]。

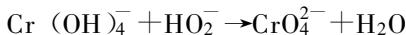
表 1 不同介质条件下配平氧原子的经验规则

介质条件	反应方程式		
	左边	右边	
	O 原子数	配平时应加物质	生成物
酸性	多	H^+	H_2O
	少	H_2O	H^+
碱性	多	H_2O	OH^-
	少	OH^-	H_2O
中性	多	H_2O	OH^-
	少	H_2O	H^+

笔者提出用“离子—电子—电荷”法配平氧化还原反应之拙见, 供大家研讨。

2 离子—电子—电荷配平法

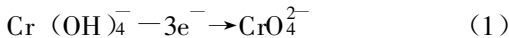
现以反应



(碱性介质)

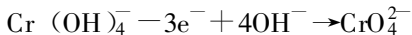
为例来研究其配平步骤:

(A) 分解为两个未配平的半反应, 并标出得失电子数。

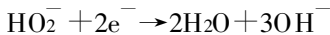


(B) 配平半反应的电荷数。因介质为碱性, 只能通过加 OH^- 来配平电荷数。

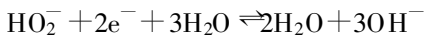
式 (1) 中, 左边带 2 个正电荷, 若加上 4 个 OH^- , 则与右边所带 2 个负电荷相等:



式 (2) 中, 左边带 3 个负电荷, 若在右边加 3 个 OH^- , 则两边电荷相等:



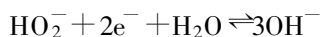
(C) 用来配平原子数。



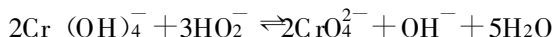
* 收稿日期: 2000—09—02

作者简介: 刘建兰 (1966—), 男, 江苏张家港人, 博士, 主要从事物理化学教学与水处理方面的研究工作。

上式化简为:



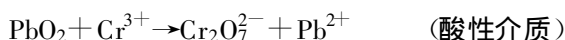
(D) 根据得失电子总数相等原则, 合并两个已配平的半反应, 整理得:



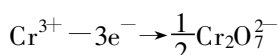
此法的配平过程中, 步骤(B)最为关键, 其配平的基本出发点是: 用加 H^+ 或 OH^- 来配平电荷数。为此, 笔者提出在不同介质中加 H^+ 或 OH^- 的原则:

(1)酸性介质中, 半反应中左、右两边只能加 H^+ , 不得加 OH^- ; (2)碱性介质中, 半反应中左、右两边只能加 OH^- , 不得加 H^+ ; (3)中性介质中, 只能在产物中加 H^+ 或 OH^- , 反应物中不得加 H^+ 或 OH^- 。

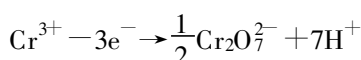
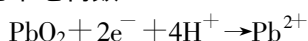
现再以酸性及中性介质中的氧化还原反应配平为例来演绎上述配平过程。



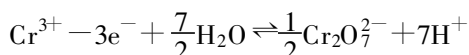
(A') 分解为两个未配平的半反应, 并标出得失电子数。 $\text{PbO}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}^{2+}$



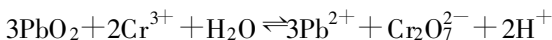
(B') 配平电荷数。因介质为酸性, 只能用 H^+ 来配平电荷数。



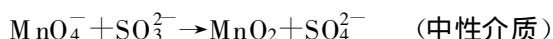
(C') 用 H_2O 来配平原子数。 $\text{PbO}_2 + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$



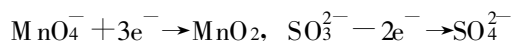
(D') 合并半反应, 整理得配平的总反应。



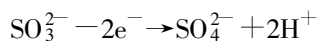
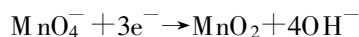
又如配平反应



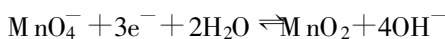
(A'') 分解为两个未配平的半反应, 并标出得失电子数。



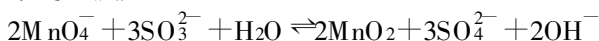
(B'') 配平电荷数。因介质中性, 只能在产物中加 H^+ 或 OH^- 来配平左、右两边的电荷数。



(C'') 用来配平原子数。



(D'') 合并两个已配平的半反应, 并整理得配平的总反应。



3 结束语

综上所述, 离子—电子—电荷配平法是在氧化值法、离子—电子法基础上发展起来的, 它的主要思想是用加 H^+ 或 OH^- 来配平电荷数, 而且所提出的加 H^+ 或 OH^- 原则具有简单、好理解、易记等特点, 容易为初学者所接受, 这一点已在长期的教学实践中得到验证。

参考文献:

- [1] 邵学俊, 董平安, 魏益海. 无机化学 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 1994. 200—209.
- [2] 武汉大学, 吉林大学. 无机化学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1984. 462—468.
- [3] 张启昆, 张永安. 无机化学 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1987. 271—281.
- [4] 冶金工业部. 无机化学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1987. 139—142.
- [5] 天津大学无机化学教研室. 无机化学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1984. 120—124.

Oxidation—Reduction Equation Is Balanced by Ion—Electron—Charge

LIU Jian—lan, ZHANG Dong—ming, LI Ji—shu

(Science College, Nanjing University of Chemical Technology, Nanjing 210009, China)

Abstract: This article introduces a new method that oxidation—reduction equation is balanced by ion—electron—charge. Its main idea is that the amount of charge is balanced by adding H^+ or OH^- . It has the following advantages: simple, easy to understand and learn. This method is worthy to be spread in teaching.

Key words: ion—electron—charge; balance; oxidation—electron equation