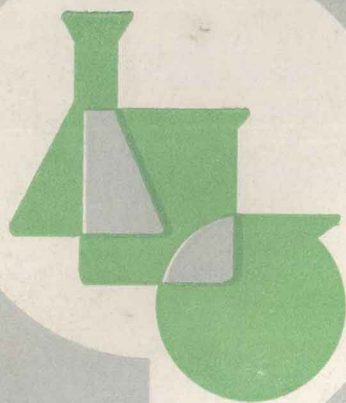


中学数理化发展智能丛书

怎样学好高二化学



刘振贵 田凤岐

编著

田真 王文彩

中学数理化发展智能丛书

怎样学好高二化学

田凤岐 刘振贵 编著

河南科学技术出版社

中学数理化发展智能丛书
怎样学好高二化学

田凤岐 刘振贵 编著
责任编辑 韩家显

河南科学技术出版社出版
保定市满城科技印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 32开本 11.625印张 232千字

1990年2月第1版 1990年2月第1次印刷

印数 1—9,250册

ISBN7-5349-0481-1/G·382

定价：3.70元

目 录

第一章	怎样学习关于氧化还原反应的知识	(1)
一	基本学习要求	(1)
二	怎样认识氧化、还原这两个基本概念	(2)
	思考题一	(10)
	习题一	(10)
三	怎样掌握常用的氧化剂和还原剂	(12)
	思考题二	(30)
	习题二	(31)
四	怎样配平氧化还原反应方程式	(33)
	思考题三	(49)
	习题三	(50)
五	怎样学习关于原电池的知识	(52)
	思考题四	(55)
	习题四	(56)
六	怎样学习金属腐蚀和防锈的知识	(57)
	思考题五	(61)
	习题五	(61)
七	怎样学习电解理论	(61)

	思考题六	(72)
	习题六	(72)
八	怎样学习电镀知识	(73)
	思考题七	(75)
	习题七	(76)
九	重要术语	(77)
	自我测验题	(77)
第二章	怎样学习化学平衡理论	(81)
一	基本学习要求	(81)
二	怎样掌握化学反应速度这个关键	(82)
	思考题一	(92)
	习题一	(93)
三	怎样掌握化学平衡的特点	(95)
	思考题二	(103)
	习题二	(105)
四	怎样掌握化学平衡计算	(106)
	思考题三	(119)
	习题三	(120)
五	怎样掌握化学平衡移动的规律	(122)
	思考题四	(141)
	习题四	(142)
六	重要术语	(144)
	自我测验题	(145)

第三章	怎样学习关于电解质溶液的知识	(150)
一	基本学习要求	(150)
二	怎样区分并牢记常用的强电解质和弱电解质	(151)
	思考题一	(154)
	习题一	(154)
三	怎样理解电离度和电离常数	(155)
	思考题二	(174)
	习题二	(175)
四	关于水的电离和pH值	(177)
	思考题三	(192)
	习题三	(193)
五	关于离子反应	(194)
	思考题四	(212)
	习题四	(212)
六	关于盐类的水解	(215)
	思考题五	(227)
	习题五	(227)
七*	关于酸碱的当量浓度	(228)
	思考题六	(239)
	习题六	(240)
八	重要术语	(241)
九	重要公式	(242)
	自我测验题	(242)

第四章	怎样学习金属元素知识	(247)
一	基本学习要求	(247)
二	怎样学习金属键的知识	(248)
	思考题一	(250)
	习题一	(250)
三	怎样掌握金属化学性质和它们的冶炼	(250)
	思考题二	(252)
	习题二	(252)
四	怎样学习碱金属知识	(252)
	思考题三	(255)
	习题三	(255)
五	怎样学习碱土金属知识	(257)
	思考题四	(260)
	习题四	(260)
六	怎样学习铝的知识	(261)
	思考题五	(265)
	习题五	(266)
七	怎样学习过渡元素知识	(267)
	思考题六	(270)
	习题六	(270)
八	怎样学习络合物的知识	(270)
	思考题七	(276)
	习题七	(277)
九	怎样学习铁元素的知识	(277)

思考题八	(280)
习题八	(280)
十 怎样掌握炼铁和炼钢的生产知识	(281)
思考题九	(284)
习题九	(284)
十一 怎样学习铜的知识	(284)
思考题十	(287)
习题十	(287)
十二 重要术语	(287)
自我测验题	(288)
附录 习题和自我测验题答案	(293)

第一章 怎样学习关于氧化还原反应的知识

一 基本学习要求

1. 根据氧的得失、化合价的升降、电子的得失理解氧化还原反应。
2. 结合氧化还原反应方程式，掌握标示电子得失（或化合价升降）、电子转移方向和数目、氧化、还原的方法。
3. 根据原子结构熟记常用的氧化剂和还原剂，并了解它们在反应中的作用和转化。
4. 能正确熟练地配平氧化还原反应方程式。
5. 根据氧化、还原原理认识原电池工作原理。
6. 运用原电池工作原理认识金属腐蚀和电化学保护法。
7. 掌握原电池、电解和电镀中电极反应的一般规律，并能正确、熟练地书写电极反应方程式和总方程式。

氧化还原反应和它所涉及的一些化学知识都是高中化学中的重要内容，这些基础知识和工农业生产、国防建设、科

学研究的关系十分密切。掌握这些基础知识的关键，是弄懂并能灵活运用氧化、还原这两个基本概念。

二 怎样认识氧化、还原这两个基本概念

1. 从历史的、发展的观点认识氧化还原概念 人类对氧化还原反应的认识经历了三个阶段。

第一个阶段，根据得失氧的观点，把物质得到氧叫氧化，失去氧叫还原。第二个阶段，根据化合价升降的观点，把元素化合价的升高，叫做氧化；把元素化合价的降低叫做还原。第三个阶段，根据电子得失的观点，把原子或离子失去电子，叫做氧化；把原子或离子得到电子，叫做还原。

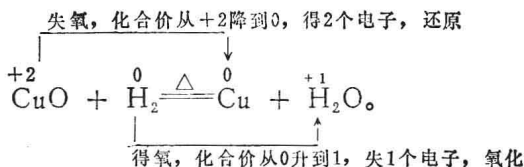
化学教材就是按照这三个阶段，依次在三处讲述氧化、还原概念的。

这三个阶段的观点不是彼此孤立、互不相干的，它们之间有以下关系：

得氧——化合价升高——失电子，氧化。

失氧——化合价降低——得电子，还原。

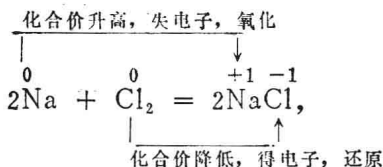
结合一个氧化还原反应来看，三者之间的关系更加清楚：



这三个阶段的观点又不尽相同，是从片面到全面、从现

象到本质逐步深入发展的。

例如，氯气和钠化合生成氯化钠的反应：



从化合价升降和电子得失的观点看，这是一个典型的氧化还原反应，但是这个反应却没有氧的得失，说明氧化还原反应的概念已经从最初阶段的狭义的氧得失观点扩展成为广义的了。

又如，氢气还原氧化铜这个反应：



在这个反应里，尽管有氧的得失，氧化铜里的铜失去了氧，氢得到了氧，但是氧的化合价（-2）没有改变，核外电子排布并没改变，就是说氧的结构没有变，而结构发生改变的却是铜和氢。在反应里，氧化铜里的铜离子得到2个电子还原成铜原子，氢失电子被氧化后跟氧以共价键相结合生成水。它说明在氢气还原氧化铜这个反应中，氧的得失只是现象，氢原子、铜离子的电子失得才是本质。

学习氧化、还原概念要以电子得失的观点为主，化合价升降观点为辅，它们各有用途。例如，判断一个化学变化是不是氧化还原反应，检查元素的化合价是不是有改变就比较方便；而分析原电池、电解、电化腐蚀的化学反应就必须运

用电子得失的观点去理解。

氧化有几种说法：氧化、氧化反应、被氧化、氧化了，这四种说法是相同的，都是指元素失去电子这个变化。氧化是氧化反应的简化。

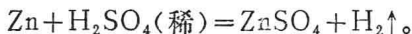
同理，还原、还原反应、被还原、还原了，这四种说法也是相同的，指的是元素得到电子这个变化。

氧化和还原是一个氧化还原反应的两个方面，如氢气还原氧化铜这个氧化还原反应，氧化铜变成铜这一方面叫还原，氢变成水这一方面叫氧化。

氧化还原总是同时发生的。

2. 学会在氧化还原反应方程式上正确地把电子得失、氧化和还原标示出来 为了容易理解，我们结合实例来讲述。

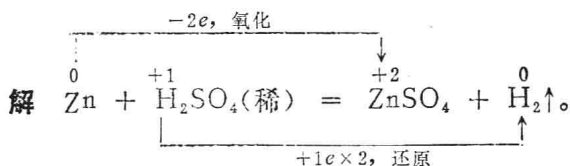
例1 下面两个反应是不是氧化还原反应？标出化合价改变的元素的化合价，标出电子得失数目，指出它们是氧化了，还是还原了。



分析 判断一个反应是不是氧化还原反应，简便的方法是分析组成反应物和生成物的元素在反应前后化合价的变化，元素化合价改变的属于氧化还原反应。第一个反应是复分解反应，元素的化合价在反应前后没有改变，它不是氧化还原反应。第二个反应是氧化还原反应。

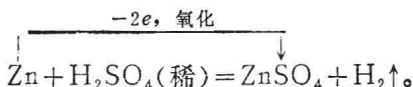
在反应方程式上标示的方法有两种，一种是单箭号法，

另一种是双箭号法。双箭号法适于标示元素化合价、电子得失数目和氧化还原；单箭号法适于标示电子转移的方向、数目和元素的化合价。本题要求标示氧化、还原、电子得失数目和元素的化合价，应该采用双箭号法：

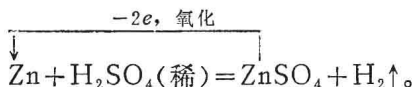


答 第一个反应不是，第二个反应是氧化还原反应，得失电子、氧化、还原标示在第二个反应方程式上。

讨论 要特别注意，箭头在生成物这一边，而且箭号要对准相应的原子或离子。下式的表示是错误的：



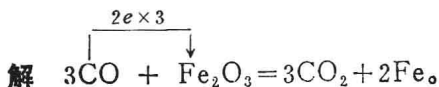
错在箭头没对准 ZnSO_4 中的锌。下式的表示也是错误的：



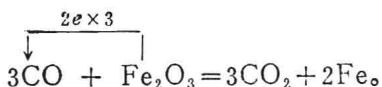
箭头方向错了，双箭号表示法中规定箭号从反应物指向生成物，这个规定不能改变。

例2 写出一氧化碳还原三氧化二铁的反应方程式，结合反应方程式标示电子转移的方向和数目。

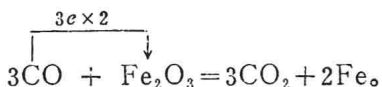
分析 标示电子转移的方向和数目，宜选用单箭号法。



讨论 下式的表示方法是错的：



箭号方向指反了。单箭号法规定箭号从失电子的原子或离子指向得电子的原子或离子。下式的表示方法也是错的：

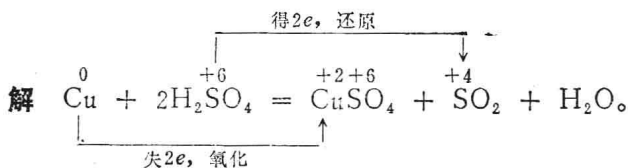


电子数标示错了。箭号上电子数是以还原剂失去的电子数来标示的，不能用氧化剂得到的电子数来标示。箭号上标明的电子数应是 $2e \times 3$ ，指的是1个一氧化碳分子失2个电子($2e$)，3个一氧化碳分子共失 $2e \times 3$ 个电子。不能用1个铁离子得3个电子，1个三氧化二铁分子的2个铁离子共得 $3e \times 2$ 个电子来表示。

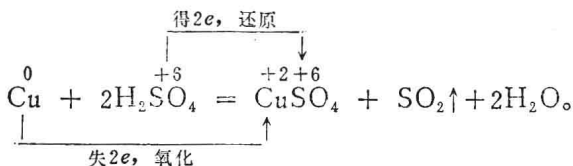
如果反应后生成物里有两种生成物都含有同一种元素，其中一种生成物里这种元素的化合价发生了改变，而另一种生成物里这种元素的化合价没有改变，这时候的箭号要指向化合价改变的那种元素。

例3 写出铜和浓硫酸的反应方程式，并标示氧化、还原和电子得失数目。

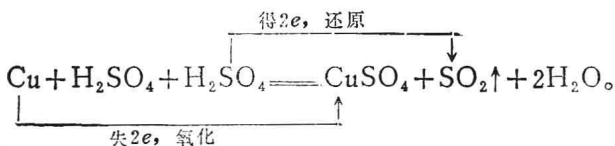
分析 铜和浓硫酸反应生成硫酸铜、二氧化硫和水，生成物里硫酸铜和二氧化硫都含有硫，但是硫酸铜里硫的化合价没有改变，只有二氧化硫里硫的化合价发生了改变，箭号应该指向二氧化硫里的硫：



讨论 下式的标示就错了：



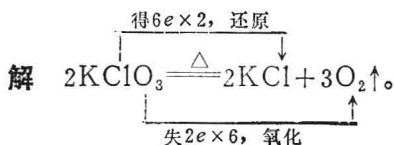
因为在铜和浓硫酸的反应里，2个硫酸分子中，1个硫酸分子和铜发生氧化还原反应，生成了二氧化硫，铜被氧化生成了氧化铜；而另1个硫酸分子和氧化铜发生的是复分解反应，生成了硫酸铜和水，这1个硫酸分子里硫的化合价并没有改变，整个反应可以写成下面的形式：



例4 写出氯酸钾受热分解的反应方程式，并标出电子

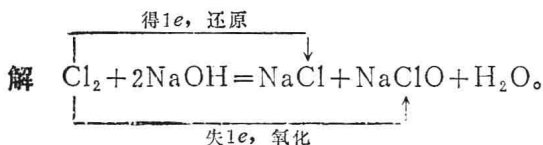
得失数目和氧化、还原。

分析 氯酸钾受热分解反应的特点是氧化和还原发生在同一种分子里的不同元素的原子上；电子得失发生在同一种分子的不同原子或离子之间：

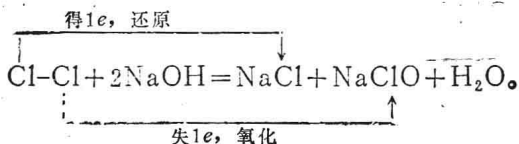


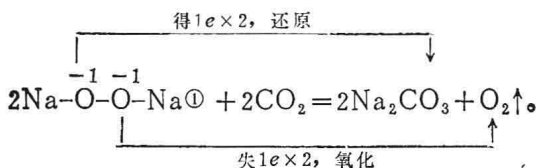
例5 写出氯气和氢氧化钠、二氧化碳和过氧化钠的反应方程式，并标出氧化、还原和电子得失数目。

分析 氯气和氢氧化钠、二氧化碳和过氧化钠之间反应的特点是氧化、还原发生在同一种分子的同一种元素的不同原子之间，电子得失发生在同一种分子里同一种元素的不同原子或离子之间。



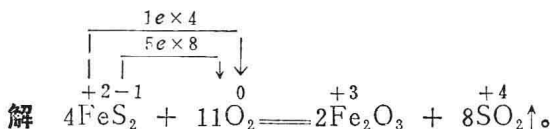
为了说明氯气分子里1个氯原子得电子被还原，另1个氯原子失电子被氧化，反应方程式可以写成下面的形式：





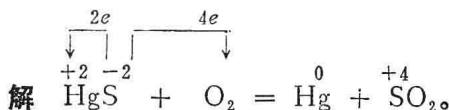
例6 写出黄铁矿燃烧制二氧化硫的反应方程式，并标出电子转移的方向和数目。

分析 黄铁矿燃烧反应中，二硫化铁分子里的铁和硫都失电子。要标示电子转移的方向和数目应该采用单箭号法。



$1e \times 4$ 是4个正二价铁原子氧化成4个正三价铁原子失电子数， $5e \times 8$ 是8个负一价硫原子生成8个正四价硫原子失电子数， $1e \times 4 + 5e \times 8$ 就是失电子总数。

例7 写出硫化汞被氧气氧化的反应方程式，并标出电子转移的方向和数目。



① 过氧化钠的结构式是 $\text{Na}-\text{O}-\text{O}-\text{Na}$ ，氧原子实际上是二价，这里只是作为一种计算方法，按分子式把氧原子定作负一价。下面二硫化铁里的硫也是这样。