

山西药科职业学院

授 课 教 案

授课教师:

授课日期:

年 月 日

授课题目	第八章 氧化还原平衡		
授课班级		课 时	2
教学目的 与要求	1. 能根据氧化数的规则计算各种化合物中任何一种元素的氧化数 2. 会写简单原电池的电池符号、半反应及电池反应方程式 3. 会利用氧化还原电对与半反应的关系确定电池的电动势与电对的电极电势的关系		
教学基本 内容	1. 配合物的定义 2. 配合物的组成 3. 配合物的命名 4. 螯合物(chelate compound)		
教学重点	氧化数的确定、 氧化还原电对的电极电势大小与物质氧化还原能力的相对强弱顺序的比较		
教学难点	氧化还原方程式的配平		
德育渗透	以身作责，尊敬师长，用自己人格魅力赢得别人的尊重。		
授课方法	目标教学法、讲解法、讨论法相结合的形式教学	授课手段	
使用教材 及主要参 考资料	(1) 傅春华 黄月君 主编的教材《基础化学》 (2) 周井炎主编的教材《基础化学实验》 (3) 杂志《化学教学》等		

课后作业 与思考题	1. 计算 MnCl_2 、 MnO_2 、 K_2MnO_4 、 KMnO_4 中 Mn 的氧化数 2. 写出 Cu—Zn 原电池的电池符号、电极反应及电池反应式。 3. 查表获取以下电对的电极电势 Cu^{2+}/Cu ； Fe^{3+}/Fe ； $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$
----------------------	--

第8章 第一节 氧化还原平衡

教学设计

教学过程设计：

一、教学地点

教室

二、到课人数统计

三、板书设计

【板书 1】 标题 第一节 氧化还原平衡

【板书 2】 一、氧化还原反应

【板书 3】 二、氧化还原方程式的配平

四、问题设计：

【问题 1】 什么是氧化还原反应？

【问题 2】 Cu—Zn 原电池的反应是氧化还原反应？为什么？

【问题 3】 写出你所知道的任何两种氧化还原方程式并配平。

五、教学环节设计：

教师活动：（50 分）

1.统计到课人数

2.分析标题，引出问题，导入新课，讲解本次主要内容

学生活动：（27 分）

听讲、质疑、思考回答问题

六、教学内容设计：

1. 氧化值

2. 氧化还原反应的定义

3. 氧化还原电对

4. 氧化数法配平氧化还原方程式

七、教学小结及思考题设计（3 分）

本章小结：

氧化数是某元素一个原子的形式电荷数。

氧化剂：得电子、氧化数降低、被还原、生成还原产物；

还原剂：失电子、氧化数升高、被氧化、生成氧化产物；

在氧化还原反应中，氧化剂氧化数降低总数和还原剂氧化数升高总数相等。

完成课后作业和预习

预习 氧化还原滴定

第一节 氧化还原反应的基本概念

一、氧化值

氧化值：元素的氧化值是该元素的一个原子的电荷数，这种电荷数是人为的将成键电子指定给电负性较大的原子而求的。并规定氧化值为负值在数字前加“-”号，氧化值为正值在数字前加“+”号。

按照氧化值的定义，某元素的氧化值可按下列经验规则确定：

- (1) 单质中元素的氧化值为零。这是因为成键原子的电负性相同，共用电子对没有偏离。例如， H_2 、 N_2 、 O_2 等分子中，H、N、O的氧化值都为0。
- (2) 在离子化合物中，元素的氧化值为该元素离子的电荷数。例如， NaCl 中Na的氧化值是+1，Cl的氧化值是-1。
- (3) 在共价化合物中，把两个原子共用的电子对指定给电负性较大的原子后，

各原子所具有的形式电荷数就是它们的氧化值。如在 HCl 分子中，将一对共用电子指定给电负性较大的氯原子，则氯的氧化值是 -1，氢的氧化值是 +1。

(4) 含氧化合物中，氧的氧化值一般为 -2。但在过氧化物（如 Na_2O_2 、 H_2O_2 等）中的氧化值为 -1；在超氧化物（如 KO_2 ）中的氧化值为 -1/2；在 OF_2 中氧化值为 +2。

(5) 氢的化合物中，氢的氧化值一般为 +1。在金属氢化物如 NaH 、 CaH_2 中为 -1。

(6) 中性分子中，各元素的氧化值的代数和为零；在复杂离子中，各元素氧化值的代数和等于该离子的电荷数。

根据以上规则，可以确定化合物中某一元素的氧化值。例如 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 中，K 的氧化值是 +1，O 的氧化值是 -2，因此，铬的氧化值为 +6。 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 中，硫的氧化值为 +2。

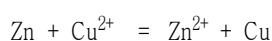
应当注意，氧化值和化合价是不完全相同的。氧化值和化合价都有正负之分。此外，氧化值可以是整数、分数，而化合价只能是整数。化合价表示原子间的一种力，反映出形成化学键的能力，而氧化值是为了判断氧化还原反应人为规定的。

离子化合物中，元素的氧化值等于化合价。而在共价化合物中元素的氧化值和共价数并不相同。例如在 H_2 和 N_2 分子中，氢和氮的氧化值均为零，但其共价数却分别是 1 和 3。又如 CH_4 、 C_2H_4 、 C_2H_2 、 CCl_4 中，C 的氧化值分别为 -4、-2、-1、+4，而在四种物质中，C 原子的共价数均为 4。

二、氧化还原反应的定义：由于电子得失或电子对偏移致使单质或化合物中元素的氧化值改变的反应称氧化还原反应。元素氧化值升高的过程称为氧化，元素氧化值降低的过程称为还原。

三、氧化还原电对

氧化还原反应中，氧化和还原是同时进行的。氧化剂与它的还原产物组成的一对物质或还原剂与它的氧化产物组成的一对物质，称为**氧化还原电对**，简称“电对”。例如，锌片与硫酸铜溶液的反应：



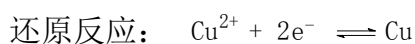
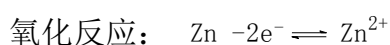
Cu^{2+} 是氧化剂，Zn 是还原剂，此反应中的两个氧化还原电对是：



在氧化还原电对中，氧化值高的物质称为**氧化态**（oxidation state，缩写为 Ox）（如 Cu^{2+} , Zn^{2+} ），氧化值低的物质称为**还原态**（reduction state，缩写为 Re）（如 Cu, Zn）。

同一元素的不同氧化态之间都可以组成氧化还原电对，用“**氧化态/还原态**”（或 **Ox/Re**）表示。例如 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$, Cl_2/Cl^- , Cu^{2+}/Cu 等都是氧化还原电对。

一个氧化还原反应可以分成一个氧化反应和一个还原反应，它是由两个（或两个以上）氧化还原电对共同作用完成的结果。上面锌片与硫酸铜溶液的反应可以分成两个半反应。



氧化还原的半反应可以表示为：



因此，氧化还原反应实质上是参加反应的两个氧化还原电对之间电子的转移。

新知识：以色列研究人员最近在生物科学上发表了关于核辐射和基因突变的研究报告。报告指出，对切尔诺贝利核电站爆炸意外处理人员进行的研究表明，核辐射能导致人体 DNA 发生变化，并遗传给下一代。

第二节 氧化还原方程式的配平

一、氧化数法

氧化数法的配平原则是：氧化剂的氧化数降低总数与还原剂的氧化数升高总数相等。

配平步骤如下：

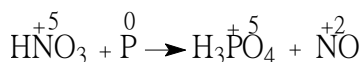
- (1) 找出氧化当量发生改变的元素，并标明其氧化数
- (2) 计算氧化数升降总数，并按照最小公倍数的原则确定系数
- (3) 最后确定 H、O 原子数。

例：用氧化数法配平反应

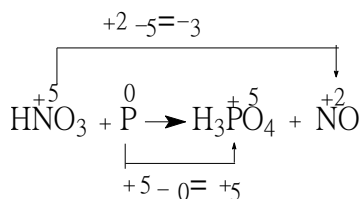


解：配平步骤如下：

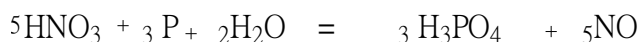
- (1) 找出氧化数发生改变的元素，并标明其氧化数



(2) 计算氧化数的升、降总数，并按照最小公倍数的原则确定系数



(3) 配平 O、H 原子



二、离子电子法、

具体配平步骤如下：

(1) 根据实验事实写出离子反应式

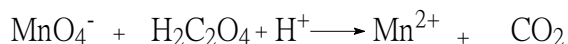
(2) 根据氧化还原共轭关系将上述反应拆成两个半反应，然后分别配平

(3) 根据得失电子数相等原则，加合成配平的反应式

此法只适用于水溶液中。

例：用离子-电子法配平高锰酸钾和草酸在酸性溶液中的反应。

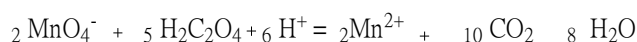
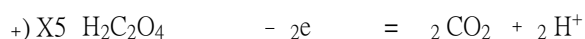
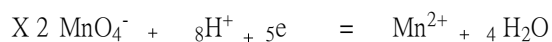
解：(1) 根据实验事实写出离子方程式



(2) 将上述反应拆成两个半反应（两个共轭电对），根据反应条件，加入 H^+ 、 OH^- 、或 H_2O ，然后分别配平



(4) 根据得、失电子数相等的原则，加合成配平的反应式



综上所述，氧化数法和离子电子法均可用来配平氧化还原方程式，但离子电子

法更能表现出反应的实质，且便于掌握原电池中的电极反应式。而氧化数法则适用于熔融状态或气体中氧化还原方程式的配平：

德育渗透：

化学的发展是在曲折的道路上前进的，它的发展受到多方面因素的制约，这些因素从总的发展趋势看，对化学的发展起着促进作用，但也有的因素阻碍着化学的发展，所以说任何事物都不是一帆风顺的。

能斯特是德国物理化学家，他的研究主要在热力学方面，我们此节所介绍的能斯特方程式，即是他提出的，此外他还引入溶度积的概念，并得出了热力学第三定律，由此获得了 1920 年诺贝尔化学奖，我们应从现在做起，努力学习，学习老一辈科学家勇于探索，不怕困难的精神，争取创造出更好的成绩，报效我们的国家。