

# 氧化还原反应

(苏教版)

陈云 扬州市新华中学

**教材分析：**“氧化还原反应”是中学化学教学中的核心理论之一，它几乎贯穿在整个中学化学教学过程中，是中学化学教学中一条极其重要的线索。其中蕴含的守恒思想也是中学化学学习中须形成的重要学科思想之一。在每个阶段对氧化还原反应的课程标准不同。

**必修一：** 1.知道如何区分氧化还原反应和非氧化还原反应。氧化还原反应的本质是反应中发生了电子转移，能简单分析氧化还原反应，指出氧化剂和还原剂、氧化产物和还原产物，以及氧化性和还原性的比较。

2.单线桥和双线桥法表示出电子转移的方向和数目。

3.能举例说明生产、生活中常见的氧化还原反应。

**必修二：** 1.知道金属、非金属在元素周期表中的位置及其性质的递变规律。

2.通过生产生活中的实例了解化学能与热能的相互转化。

3.举例说明化学能与电能的转化关系及其应用。

**选修四：** 1.了解原电池和电解池的工作原理，能写出电极反应和电池反应方程式。

2.通过查阅资料了解常见化学电源的种类及其工作原理，认识化学能与电能相互转化的实际意义及其重要应用。

3.能解释金属发生电化学腐蚀的原因，认识金属腐蚀的危害，通过实验探究防止金属腐蚀的措施。

**选修五：** 认识卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯典型代表物的组成和结构特点，知道它们的转化关系。

**学情分析：** 学生基本掌握氧化还原的特征、本质等概念及简单应用，但将其置于真实的、具有应用背景的情境中时，学生在解决以下实际问题时存在着一定的困难。

问题一：水溶液中涉及氧化还原反应的常见离子的存在、性质和相互作用。

问题二：氧化还原反应离子方程式在遵循守恒原理（质量守恒、得失电子守恒、电荷守恒）问题上的全面性。

问题三：根据常见氧化还原反应方程式准确计算转移电子数目。

问题四：对题目的信息理解全面性，根据题目的信息准确书写有关反应的方程式。

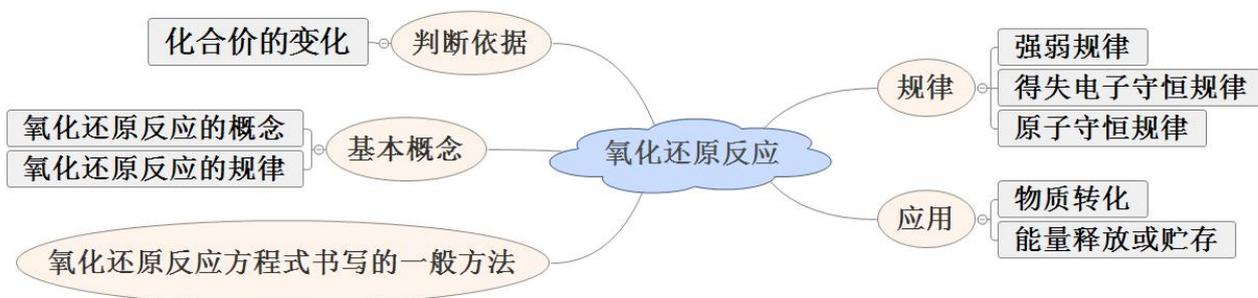
### 教学目标：

- 1.通过分析熟悉的氧化还原反应，梳理重构氧化还原反应的知识网络，体悟氧化还原反应中的能量观和守恒观的应用。
- 2.运用氧化还原反应知识解决含铁物质在生活生产中的应用，感悟化学对生活生产的作用。

**教学重点：**氧化还原反应知识网络的梳理与重构。

**教学难点：**运用氧化还原反应的原理解决生活生产中的实际问题。

### 教学思维导图



### 教学过程

**【引入】**氧化还原反应是我们比较熟悉的一个内容，我相信提到氧化还原反应，大家有许多话要说，那么，首先我们共同完成这样一个活动，请列举出三个你认为最重要的氧化还原反应，并说明理由。

**【学生展示】**（每组派三个代表，两位学生帮忙举白板展示你们认为重要的方程式，另外一位学生向大家说明理由。）

**【追问】**你为什么认为它重要？

（所以评价上升到物质和能量的角度）

**【过渡】**请针对你所列举的氧化还原反应思考以下问题，首先写出所列举的氧化还原反应方程式，并指出这些反应中的氧化剂、还原剂、氧化产物和还原产物。

**【板书】**还原剂 氧化剂 氧化产物 还原产物

**【追问】**你是怎么判断氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物的？

**【板书】**化合价升降

**【追问】**其它同学有没有其它的判断方法？就这一种判断方法吗？

【过渡】我们通常用这种方法来判断，如果说现在要求大家给氧化剂、还原剂、氧化产物和还原产物下一个定义，你怎么下呢？

【板书】（学生所定义的方式）

【评价】如：有元素化合价降低的物质叫做氧化剂，有元素化合价升高的物质叫做还原剂。

得到电子的物质叫做氧化剂，失去电子的物质叫做还原剂。

被氧化的物质叫做氧化剂，被还原的物质叫做还原剂。

发生还原反应的物质叫做氧化剂，发生氧化反应的物质叫做还原剂。

【链接】读 化学词典定义：得电子的单质或化合物称为氧化剂，失电子的单质或化合物称为还原剂。（注意抑扬顿挫，加重需要突出的“得电子”“失电子”） （停一秒）

【评价与追问】大家对比一下我们下的定义和化学词典的定义，感觉怎么样？

我感觉大家的还是比较完整，从化合价、得失电子、自身所发生的反应这些不同的角度去下了定义。但是，为什么最终化学词典选择了这个定义？

大家从更多的视角给了我们立体化的定义，非常全面。化学词典中的定义体现了什么？

它抓住了所有视角中最本质的原因。氧化还原反应最本质的特征或者说氧化剂还原剂最本质的特征是电子的得失。也就是说，下定义的时候我们可以从不同的视角，如果要求我们从一个视角的时候，我们就选择最本质的。

【评价】（对着学生定义进行评价）

其实大家的定义也是伴随着对氧化还原反应、氧化剂、还原剂认识不断深入的一个过程。最早，我们认识氧化还原反应是一个什么过程？

初中得氧失氧的过程；接下来判断氧化还原反应的时候是根据化合价的升降，因此判断氧化剂还原剂、判断氧化还原反应都可以用它；再后来去分析氧化还原反应本质的时候，我们认识到这是一个得失电子的反应，其实这个视角也是人类认识氧化还原反应逐步深入的一个过程，至于将来对氧化还原有没有新的理解、认识、乃至新的定义，我们不太清楚。

【过渡】大家已经认识了这4个概念，能不能将这四个概念分成两组成对概念，并说明原因。

氧化剂还原产物一组，还原剂氧化产物一组

【追问】你为什么把它们放在一组？元素？化合价升降？被氧化被还原？得失电子？

【追问学生】元素：我们配平时是抓住同种元素，例如相同的元素在氧化剂和还原产物中有不同的地方吗？什么地方不同？化合价不一样，是升高还是降低？化合价为什么降低？

研究一个氧化还原反应要从它的本质出发，氧化剂得到电子生成还原产物，这样一个过程是氧化反应还是还原反应？还原反应。

【小结】我们把这两个概念形成一对概念，是因为这两个概念是出现在同一个半反应当中。出现在还原反应中的这对概念是氧化剂和还原产物，当然出现在氧化反应这个半反应中的这对概念是什么？是还原剂和氧化产物。

你看，我们把它们合在一起的时候，是什么样子？用（双线桥）表示氧化还原反应电子的转移与得失的时候，我们关注的是同种元素化合价的升降以及升降的本质。

【板书】（箭头表示）

【追问】其他同学有没有不同意见？

氧化剂还原剂一组，氧化产物还原产物一组

【追问】你为什么把它们放在一组？

【追问】箭头左边的是反应物，箭头右边的是生成物，这是从反应物生成物的角度来讲的。就这么简单吗？再从本质上来看呢？

这是一个相互得失电子转移的过程。还原剂具备什么样的能力？氧化剂具备什么样的能力？还原剂失电子给了谁？氧化剂得电子从哪里来的？（单线桥）它们为什么成对啊？

一个反应中只有氧化剂没有还原剂可能吗？一方面你失去的电子总要有谁来得，另一方面再从还原剂的作用，还原剂在整个反应中起到的是还原作用，是还原其他物质的作用，是还原谁？

因此没有氧化剂就没有还原剂，同样没有还原剂就没有氧化剂，它们俩是相互依存的概念，当然可以成为一对。

【链接】你知道吗？氧化反应被叫做 Oxidation reaction，而还原反应则被叫做 Reduction reaction，那我想大家应该猜的出来氧化还原反应叫什么了吧？Oxidation-reduction reaction。但是，它还有一个名称叫做 Redox reaction。

【追问】把氧化还原反应叫做 Oxidation-reduction reaction 我们是不是很好理解？

为什么可以叫做 Redox reaction？（学生回答）

这恰恰说明了氧化反应还原反应、氧化剂还原剂等这一系列概念的虽然是相对的，但是也是相互依存的。

【追问】其他同学有没有不同意见？

氧化剂氧化产物一组，还原剂还原产物一组

【追问】你为什么把它们放在一组？从物质的性质的角度。

它们都具有什么性？它们又具有什么性？它们的氧化性还原性有差别吗？一个反应一般是由强氧化性的物质去生成弱氧化性的物质。

【过渡】对于氧化还原反应的基本原理、概念我们已经进行了回顾与梳理，我们也已经知道氧化还原反应在生活生产当中有大量的实际应用，下面就不同价态的含铁物质在生活生产当中的应用来分析具体反应。

【提问】 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 具有较强的毒性， $\text{Cr}^{3+}$ 毒性比较低，因此废水当中含有较多量的  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  离子应该如何处理？

$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  转化为正三价的  $\text{Cr}^{3+}$  这是一个什么过程？化合价降低被还原的过程。

如果通过添加物质的方式来处理，我们需要加入什么物质来实现？还原剂。

工业上选择的是铁炭混合物，利用它们产生还原剂  $\text{Fe}^{2+}$ 。请写出  $\text{Fe}^{2+}$  还原  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  的反应方程式。

【提问】你是怎么配平这个反应的？（学生讲）

变成  $\text{Cr}^{3+}$  就没有毒了吗？只是毒性比较低，最终调节溶液的 pH 把它转化为  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  沉淀而除去， $\text{Fe}^{3+}$  转化为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

【过渡】 $\text{Fe}^{2+}$  是如何产生的？

铁单质变成  $\text{Fe}^{2+}$  是怎样的一个过程？

碳在这边所起到的作用是什么？形成原电池，加快反应速率，更快地产生  $\text{Fe}^{2+}$ 。

这个反应是利用了铁碳原电池生成我们所需要的还原性的物质  $\text{Fe}^{2+}$ 。

铁碳混合物在电极中的作用又是什么？利用这个氧化还原反应产生的能量。

【过渡】处理废水的时候我们用到的是铁碳混合物，净化水需要杀菌消毒的时候我们则可以使用具有强氧化性的另一种含铁物质，那就是高铁酸盐。

【追问】高铁酸盐对大家来说还是比较陌生的，在类别上它也属于盐，这样的盐与氯化铁这样的盐铁元素存在的形式不太一样吧？

有高铁酸盐就有铁酸盐，

【追问】我们再看这个形式， $\text{Fe}^{3+}$   $\text{Fe}(\text{OH})_3$   $\text{FeO}_4^{2-}$ ，这样的形式像我们熟悉的哪一种金属元素？铝元素。 $\text{Al}^{3+}$   $\text{Al}(\text{OH})_3$   $\text{AlO}_2^-$ 。

【追问】向上怎么走？加氧化剂

向右怎么走？加碱。

又要向上又要向右该怎么走？既加氧化剂又加碱。

从  $\text{Fe}^{3+}$  转化为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  要加什么？加碱。

显然从  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  转化为  $\text{FeO}_4^{2-}$  类似于  $\text{Al}(\text{OH})_3$  转化为  $\text{AlO}_2^-$  要加什么？加碱。

你认为从  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  制备  $\text{FeO}_4^{2-}$  需要加入什么物质？加碱加氧化剂。



## 教学设计反思：

在中学阶段的基本概念、基础理论知识中，《氧化还原反应》占有极其重要的地位，贯穿于中学化学教材的始终，是中学化学教学的重点和难点之一。本节课通过设计一个开放性的问题，让学生写出自己认为重要的氧化还原反应，从而展开对氧化还原反应的概念和规律的复习。然后以铁元素为例，对氧化还原反应的应用问题进行分析。本节课的设计主要有以下特点：

(1) 设计概念的问题线索恰到好处，由易到难，逐层提高，每个情境解决一个氧化还原反应相关问题，符合一轮复习中重基础，抓应用的基本要求。

(2) 以基础元素铁元素展开问题情境探究，将化学反应原理与元素化合物糅合在一起进行复习，增大学生思维容量。

(3) 将氧化还原反应的应用线贯穿整堂课，物质转化的应用、能量的释放或储存都在应用中展现出来，提升对氧化还原反应的认识。

几个问题探究利用了学生认知脉络，逐步递进，起到了很好的过渡作用，课堂的主线就在这几个建构概念的问题穿插下形成了。