

高中化学

# 化学 反应与 能量 变化

最新修订



主 编 王后雄  
本册主编 瞿佳廷



龍門書局

[www.Longmenbooks.com](http://www.Longmenbooks.com)

# 化学反应与能量变化

最新修订



主 编 王后雄

本册主编 瞿佳廷

编 者 瞿佳廷 陶勇 张敏

凌艳 李玉华 陈长东

王成初 孙校生 兰东兴 贺文凤等



龍門書局

北京



## 版权所有 翻印必究

举报电话:(010)64034160,13501151303(打假办)

邮购电话:(010)64034160

### 图书在版编目(CIP)数据

化学反应与能量变化/王后雄主编;瞿佳廷本册主编.一修订版.一北京:龙门书局,2006

(龙门专题)

ISBN 7-80160-209-9

I.化… II.①王…②瞿… III.化学课-高中-教学参考资料 IV.G634.83

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第081155号

组稿编辑:田旭/责任编辑:马建丽 李妙茶/封面设计:耕者

龙门书局出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

www.longmenbooks.com

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

\*

2001年2月第一版 开本:A5(890×1240)

2006年7月第四次修订版 印张:9 1/2

2006年7月第九次印刷 字数:274 000

印数:190 001—215 000

定价:15.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 生命如歌

——来自北大清华优秀学子的报告

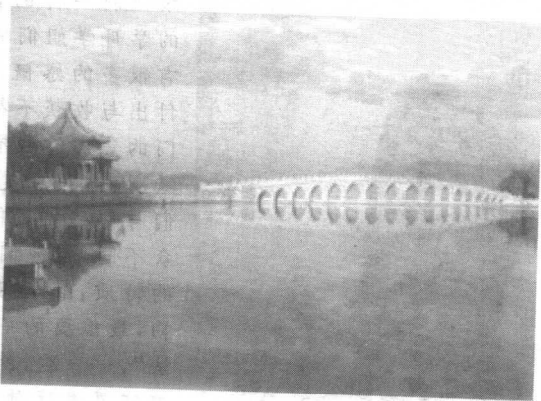
未名湖畔，博雅塔旁。

六月的晨光穿透枝叶，懒散地泻落在林间小道上，水银泻地。微风拂起，垂柳摇曳，湖面荡起阵阵涟漪，黑魇魇的博雅塔倒映在湖面，随着柔波翩翩起舞。林间传来朗朗的读书声，那是晨读的学子；湖畔小径上不断有人跑过，那是晨练的学子；椅子上，台阶上，有人静静坐着，那是在求索知识的宝库……

在北大，每个早晨都是这样的；在清华，每个早晨也都是这样；其实在每一所高校，早晨都是一幅青春洋溢、积极进取的景象！

在长达两年的时间里，我一直在组织北大、清华的高考状元、奥赛金牌得主还有其他优秀学子到全国各地去巡回讲演。揭开他们光彩夺目的荣誉的面纱，他们是那样的平凡、普通，跟我们是那么的相像接近；但在来来往往出差的路上，深入了解他们的过去、成长历程，我才发现，在平凡、普通的背后，他们每个人的成长都勾勒出一道独特的风景，都是一段奋斗不息、积极进取的历程，他们的生命都是一首隽永悠长的歌曲，成功更是偶然中的必然。

小朱，一个很认真、很可爱的女孩子，高中之前家庭条件十分优越，所以一直学习平平，不思进取；在她上高中前，家庭突遭变故，负债累累，用她妈妈的话说，“家里什么都没有了，一切只能靠你自己了。”她说自己只有高考一条路，只有考好了，才能为家里排忧解难。我曾经在台下听她讲自己刻苦学习的经历：“你们有谁在大年三十的晚上还学习到深夜三点？你们又



有谁发烧烧到 39 度以上还在病床上看书？……”那一年，她以总分 684 分成为了浙江省文科高考状元。

小弟姓谭，因为年龄最小，所以大家都叫他小弟，2003 年广东省理科状元，佛山人。我们到广东巡讲结束后，车到了佛山，他却不下车，他说从这里找不到回家的路，因为在佛山上了三年学，除了回家的路知道，从来没有走出过学校的大门。我们只好把他送到广州汽车站，只有在那里他才知道怎么回家。我们大家都哈哈大笑，觉得有些不可思议，只有司机师傅道出天机：“小谭要是能找到回家的路，就不会是高考状元了！”

陆文，一个出自父母离异的单亲家庭的女孩，她说，她努力学习的动力就是想让妈妈高兴，因为从小她就发现，每次她成绩考得很好，妈妈就会很高兴。为了给妈妈买一套宽敞明亮的房子，她选择了出国这条路，考托福，考 GRE，最后如愿以偿，被芝加哥大学以每年 6.4 万美金的全额奖学金录取为生物方向的研究生。6.4 万美金，相当于人民币 52 万。

齐伟，湖南省高考第七名，清华大学计算机学院的研究生，最近被全球最大的软件公司 MICROSOFT 聘为项目经理；霖秋，北京大学数学学院的小妹，在坚持不懈的努力中完成了自身最重要的一次涅槃，昨天的她在未名湖上游弋，今天的她已在千里之外的西雅图……

还有很多很多优秀学子，他们都有自己的故事，酸甜苦辣，但都很真实，很精彩。亲爱的同学们，你们是否也已有了自己的理想，有



了自己憧憬的高等学府，是否也渴望着跟他们一样的优秀？在分享这些优秀的学哥学姐们成功的喜悦时，你是否会有很多的感慨，曾经虚度光阴的遗憾，付出与收获不符的苦恼，求知而不入其门的焦虑？我有幸与他们朝夕相处，默默观察，用心感受，感受颇深。其实他们与你一样，并不见得更聪明，或者与众不同，但他们的成功却源于某些共同的特质：目标明确，刻苦勤奋，执着坚韧，最重要的一条是：他们都“学而得其法”，——这，就是为什么我们在本书的前言要讲述他们故事的原因；这，也是

我们策划出版《龙门专题》这套丛书的原因了。

在跟这些清华、北大优秀学子的交往过程中，曾多次探讨过具体学习方法的问题，而学习辅导资料则是他们反复谈到的话题。我们惊喜地发现：他们及他们的同学中，大部分人都使用过《龙门专题》这套书，有很多同学对《龙门专题》推崇备至，有人甚至还记得本套丛书的一些经典例题和讲解。有时，看着他们互相交流使用《龙门专题》心得时的投入，像小孩子一样争辩着其中哪个知识版块，哪道题目最经典实用时的忘我，我们的激动溢于言表，于是，我让他们把自己使用这套书的心得体会写下来，跟更多的学子们来分享。说句实话，对本套丛书的内容和体例特点，他们的理解很全面也很深刻。受篇幅所限，在此只能简要地摘录一部分，与同学们共勉：

朱师达：（男，2005年湖北省理科第一名，现就读于北京大学元培实验班）

对于数学、物理、化学等科目来讲，一定要有高质量的练习，《龙门专题》这套书习题讲解详细而具体，不仅例题，而且每章后的练习都有详细地解答过程，只要认真阅读和揣摩，就一定能起到举一反三的效果，这是非常难能可贵的。

王佳杰：（2004年高考上海市第一名，毕业于上海控江中学，高考总分600（满分610分），现就读于北京大学，获2004年上海优秀毕业生，2004年北大新生奖学金等荣誉）

《龙门专题》所选的题目固然多，但决无换个数字就算新题的滥竽充数之招；题目虽然要求较高，但坡度合理，决非书后题和奥赛题的简单结合；《龙门专题》虽然针对的是全国卷的考生，但却也覆盖了所有上海卷的基本考点，又略微拔高一些，基于课本又高于课本——这正是上海高考卷的一向风格。总而言之，这套书给你的是脚踏实地备战高考的正道，如果，还有老师在旁指导挑选出最重要的例题和习题，有和你同样选择《龙门专题》的同学相互切磋的话，那就几乎是完美了。

孙田宇：（2005年吉林省文科第一名，高考总分682）

参考书是每一位学生在学习过程中必不可少的，我在自己备考时用的是



《龙门专题》。很推崇其中的“知识点精析与应用”、“综合应用篇”。“知识点精析与应用”将基础知识脉络理清,可检验我们对基础知识的掌握是否牢固扎实。“综合应用篇”则可以帮助我们打开综合题和应用题的解答思路,面对纷繁多样的试题,发掘一些固定的方法,以不变应万变,我从中受益匪浅。

李原草:(男,2003年安徽省高考文科第一名,现就读于北京大学光华管理学院,曾获得北京大学明德奖学金和社会工作优秀奖)

我认为,一本好的参考书首先要条理清晰,重点突出,讲述透彻明了,参考书是对教材的补充而不是简单的重复。《龙门专题》这套书,依据教材而不是简单地重复教材,将数学、物理、化学等学科的知识分成很多知识点、知识块,分为很多册,分别加以总结和归纳,非常适用于平时有针对性地查漏补缺和系统强化复习。

徐惊蛰:(2003年河南省高考理科第一名,高考总分697,北京大学光华管理学院金融系)

我觉得《龙门专题》这套书非常人性化,适合不同的学生根据自身情况有针对性地进行辅导学习。题目设计难度适宜,由浅入深。我当时在排列组合、电磁学等章节上学得不是很好,做题也不得心应手,而这几本龙门的参考书,讲解非常细致,不论是前面对于章节要点的总结归纳,还是后面习题的解析都比较到位,尤其是练习题的答案,像这样详尽明晰的解析是很少见的。所以这样的书比较适合在某些知识版块上学习有困难的同学,以及自学者使用。建议专题细化的同时,也可以将某知识版块的内容与相关知识点结合、联系,使学生加强综合能力,融会贯通,而不仅仅掌握本知识版块。

刘诗泽:(2005年黑龙江省高考理科第一名,现就读于北京大学元培实验班)

高中阶段好的参考书必须要根据高考的方向走,围绕高考的考查重点来布局。《龙门专题》这套书正是紧跟着高考走,例如数学等科目的参考书,都在每小节后列出了相关的高考题,以进一步强化复习相关知识点。

一本好书可以改变一个人的命运!我们真诚的希望每一个学生都能学会学习,梦想成真。

《龙门专题》,走向清华北大的阶梯!

《龙门专题》编委会

2006年7月



# 目 录

基础篇 .....	( 1 )
化学教材、高考大纲与专题内容对照一览表 .....	( 1 )
专题考点知识归纳体系框架图表 .....	( 3 )
第一讲 氧化还原反应 .....	( 5 )
1.1 氧化还原反应的概念 .....	( 5 )
1.2 氧化还原反应的规律和应用 .....	( 32 )
1.3 常见的氧化剂和还原剂 .....	( 58 )
1.4 氧化还原反应方程式配平 .....	( 82 )
1.5 氧化还原反应的计算 .....	( 104 )
高考热点题型评析与探究 .....	( 124 )
高考水平测试题 .....	( 128 )
第二讲 离子反应 .....	( 136 )
2.1 电解质的电离 .....	( 136 )
2.2 离子反应和离子反应方程式 .....	( 152 )
2.3 离子共存及溶液中离子浓度的大小比较 .....	( 179 )
高考热点题型评析与探究 .....	( 202 )
高考水平测试题 .....	( 205 )
第三讲 化学反应中的能量变化 .....	( 214 )
3.1 化学反应与反应热 .....	( 214 )
3.2 热化学反应方程式 燃烧热和中和热 .....	( 236 )



# CONTENTS



高考热点题型评析与探究 .....	(256)
高考水平测试题 .....	(259)
<b>3+X 题型探究篇</b> .....	(268)
5 年高考题型归类剖析 .....	(268)
高考经典试题集训 .....	(277)
<b>考试答题技巧篇</b> .....	(283)
专题知识与能力测试题 .....	(283)
专家全程指点考试技术 .....	(283)

## 基础篇

## 化学教材、高考大纲与专题内容对照一览表

序号	化学教材	高考大纲	本书专题内容
1	化学反应的四种基本类型	掌握化学反应的四种基本类型:化合、分解、置换、复分解	一、1.1-1 氧化还原概念的发展 一、1.1-5 氧化还原反应与四种基本类型反应的关系
2	氧化还原反应	理解氧化还原反应,掌握氧化还原反应的定义、特征和本质	一、1.1-2 氧化还原反应的定义、特征和本质
3	氧化剂、还原剂	了解氧化剂和还原剂等概念	一、1.1-3 氧化还原反应的重要基本概念
4	氧化还原反应的表示方法(双线桥)	能判断氧化还原反应中电子转移的方向和数目	一、1.1-4 氧化还原反应中电子转移方向和数目的表示
5	氧化还原反应规律及应用	理解质量守恒的意义,掌握氧化还原反应的基本规律	一、1.2-1 氧化还原反应的基本规律 一、1.2-1 物质氧化性、还原性强弱的判断
6	重要的氧化剂、还原剂	掌握重要的氧化剂、还原剂之间的常见反应	一、1.3-2 重要的氧化剂和还原剂 一、1.3-3 重要的氧化剂及其常见反应 一、1.3-4 重要的还原剂及其重要反应
7	氧化还原反应方程式的配平	能配平反应方程式	一、1.4-1 配平氧化还原方程式的原则 一、1.4-2 配平氧化还原方程式的一般方法和步骤 一、1.4-3 氧化还原反应的类型及其配平方法
8	氧化还原反应的计算	掌握利用化学反应方程式的计算	一、1.5 氧化还原反应的计算

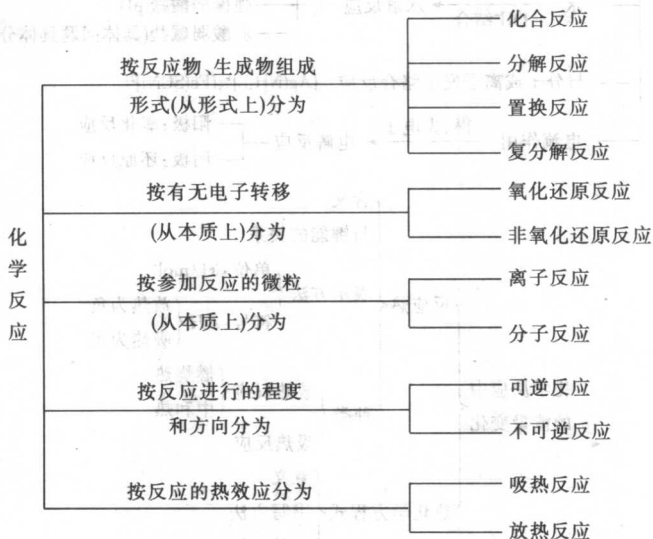
序号	化学教材	高考大纲	本书专题内容
9	强电解质和弱电解质	了解电解质和非电解质、强电解质和弱电解质的概念	二、2.1-2 电解质和非电解质 二、2.1-4 强电解质和弱电解质
10	电解质的电离及电离方程式的书写	能正确书写电离方程式	二、2.1-5 电解质的电离及电离方程式的书写
11	离子反应	理解离子反应的概念,掌握离子反应发生的条件	二、2.2-1 离子反应的概念 二、2.2-3 离子反应的实质 二、2.2-4 离子反应发生的条件 二、2.3-1 离子共存
12	离子方程式的书写	能正确书写离子方程式	二、2.2-5 离子方程式的书写
13	电离平衡、水解平衡	理解电解质电离平衡的概念	二、2.3-2 溶液中离子浓度的大小比较
14	化学反应中能量的变化	了解化学反应中能量的变化,吸热反应、放热反应、反应热的概念	三、3.1-(1~3) 化学反应中能量的变化 三、3.1-4 反应热
15	热化学反应方程式的书写	能正确书写热化学方程式	三、3.2-1 热化学方程式的书写
16	燃烧热	了解燃烧热的概念,掌握有关燃烧热的简单计算	三、3.2-3 燃烧热
17	中和热、中和热的测定	了解中和热的概念	三、3.2-4 中和热
18	燃料的充分燃烧及新能源开发利用	初步了解新能源的开发	三、3.1-7 燃料完全燃烧的条件 三、3.2-6 能源的开发和利用

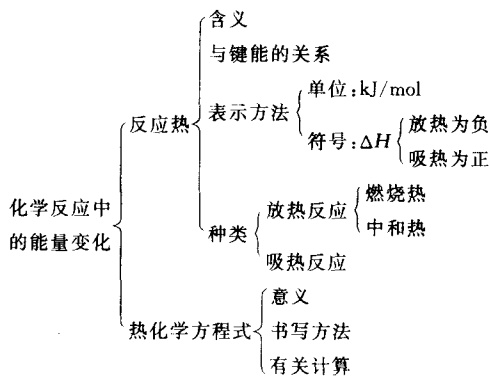
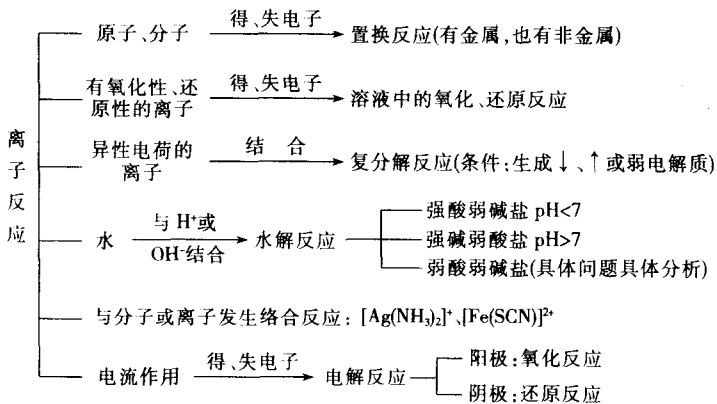
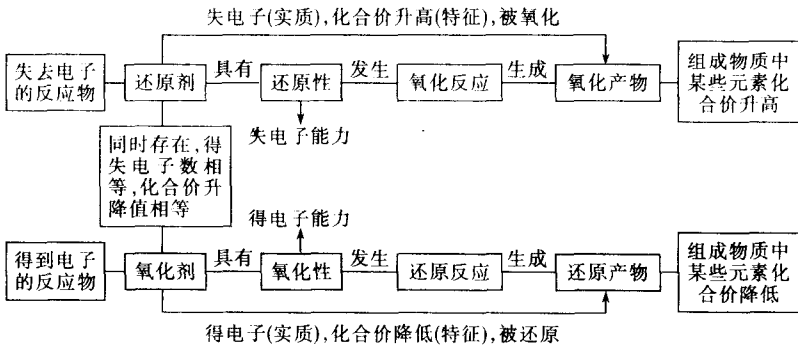
## 专题考点知识归纳体系框架图表

### 学习指导

#### [考纲要求]

- (1)掌握化学反应的四种基本类型:化合、分解、置换、复分解。
- (2)理解质量守恒定律的含义,能正确书写化学方程式、热化学方程式、离子方程式。
- (3)理解氧化还原反应,了解氧化剂和还原剂等概念。掌握重要氧化剂、还原剂之间的常见反应。能判断氧化还原反应中电子转移的方向和数目,并能配平反应方程式。
- (4)了解化学反应中的能量变化、吸热反应、放热反应。理解反应热、燃烧热和中和热等概念。







# 第一讲 氧化还原反应

## 1.1 氧化还原反应的概念

### 学习指导

#### [考纲要求]

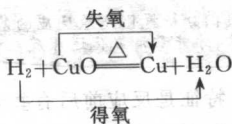
在高考中常从下列几个方面去考查：(1)被氧化、被还原、氧化反应、还原反应、氧化剂、还原剂等判定；(2)能根据化学反应判断氧化产物与还原产物；(3)理解氧化还原反应与四种基本反应类型的关系；(4)能判断化合价升降、电子得失，并能用双线桥(或单线桥)标明电子的转移方向和数目；(5)能运用物质的氧化性规律和还原性规律解决简单的问题；(6)氧化还原反应规律与物质结构知识的综合应用。

### 知识点精析与应用

#### 知识点精析

##### 1. 氧化还原反应概念的发展

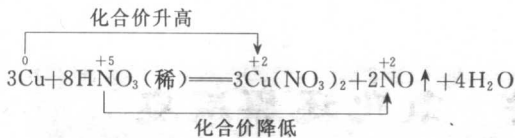
初中阶段，我们根据化学变化过程中得失氧的情况来判断氧化还原反应，例如：



有很大的局限性，不能反映这类反应的本质

$\text{H}_2$  在化学反应中得到氧，发生氧化反应，被氧化，我们叫它还原剂， $\text{CuO}$  在化学反应中失去氧，发生还原反应，被还原，我们叫它氧化剂。这种判断有局限性。

进入高中后，我们根据化学反应中元素化合价的变化来判断一个反应是否为氧化还原反应，例如：



人们对事物的认识有一个由浅入深,由现象到本质的过程

Cu 在化学反应中化合价由  $0 \rightarrow +2$ , 化合价升高, 发生氧化反应, 是还原剂;  $\text{HNO}_3$  中 N 元素化合价由  $+5 \rightarrow +2$ , 化合价降低, 发生还原反应,  $\text{HNO}_3$  是氧化剂。化合价的变化是该元素在化学反应中电子转移(电子的得失与电子对的偏移)的一种表现, 实质是电子转移的方向和数目。

氧化还原反应概念的演变过程

	从得失氧的角度	从元素化合价升降的角度	从电子得失的角度
氧化剂	失去氧的物质	元素化合价降低的物质	得到电子的物质
还原剂	得到氧的物质	元素化合价升高的物质	失去电子的物质
氧化反应	得氧的反应	化合价升高的反应	失去电子的反应
还原反应	失氧的反应	化合价降低的反应	得到电子的反应
氧化性	物质的元素具有失氧的性质	物质的元素具有化合价降低的性质	物质具有得电子的性质
还原性	物质的元素具有得氧的性质	物质的元素具有化合价升高的性质	物质具有失电子的性质
氧化还原反应	凡有得失氧的反应	凡有元素化合价升降的反应	凡是有电子转移(得失或偏移)的反应

2. 氧化还原反应的定义、特征和本质

电子的转移包括得失电子或电子对的偏移

(1) 定义: 凡是反应过程中有电子的转移的反应都属于氧化还原反应。

特征就是外在表现, 也是我们分析氧化还原反应的基础, 只有透过化合价变化这一现象, 才能看清氧化还原反应的本质

(2) 特征: 氧化还原反应中物质变化的特征是反应前后有些元素化合价有升降变化。

是电子转移的结果, 是判断反应是否属氧化还原反应的依据

(3) 本质: 氧化还原反应的本质是反应过程中电子发生了转移。

是氧化还原反应的微观本质, 此时不一定有氧的得失, 但一定有元素化合价的升降

(4) 注意: ①氧化反应与还原反应总是同时发生, 同时存在, 同时消失。



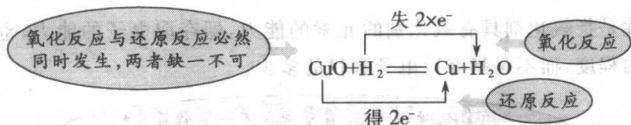
②氧化还原反应过程中化合价升降的总数一定相等。

这是氧化还原反应配平与计算的基准

### 3. 氧化还原反应的重要基本概念

#### (1) 氧化反应、还原反应

在化学反应里,把反应物(原子或离子)失去电子或共用电子对偏离的反应叫做氧化反应,从实质看是元素的化合价升高。把反应物(原子或离子)得到电子或共用电子对偏向(偏近)的反应叫做还原反应,从实质看是元素化合价的降低。如:

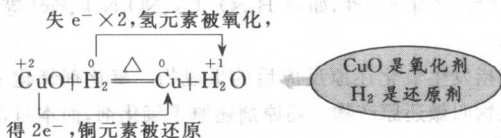


**相关链接** 在有机化学反应中,通常把有机物分子中加入氧原子或失去氢原子的反应叫做氧化反应,把有机物分子中加入氢原子或失去氧原子的反应叫做还原反应。

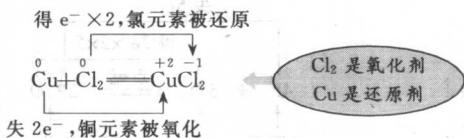
氧化反应——物质失去电子的反应  
还原反应——物质得到电子的反应  
均是对反应过程中元素的变化而言

#### (2) 氧化剂、还原剂

氧化剂和还原剂是指反应中元素化合价发生改变的反应物,得到电子或共用电子对偏向(偏近)的反应物叫做氧化剂。失去电子或共用电子对偏离的反应物叫做还原剂。如  $\text{H}_2$  与  $\text{CuO}$  发生氧化还原反应:



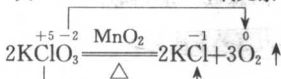
又如铜跟氯气反应:



判断氧化剂、还原剂时,应从反应物中找元素化合价发生变化的物质;若同一反应物中元素化合价有升有降,则它既作氧化剂又作还原剂。

再如  $\text{KClO}_3$  受热分解:

失  $2e^- \times 2 \times 3 = 12e^-$ , 氧元素被氧化



得  $6e^- \times 2$ , 氯元素被还原

KClO<sub>3</sub> 既是氧化剂  
又是还原剂

氧化剂氧化了还原剂, 而本身被还原, 其产物叫做还原产物。

还原剂还原了氧化剂, 而本身被氧化, 其产物叫做氧化产物。

氧化剂——得到电子的物质  
还原剂——失去电子的物质 } ——均是对反应物而言

(3) 氧化性、还原性

氧化性是指氧化剂具有氧化别的元素的能力, 即夺取电子的能力, 也是夺取电子难易的程度, 而不是指夺取电子数目的多少。

具有氧化性的物质, 在反应中不一定作氧化剂  
如:  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3$  中的  $\text{FeCl}_2$

还原性是指还原剂具有还原别的元素的能力, 也是指失去电子的难易程度, 而不是指失去电子的多少。

氧化还原反应中, 还原剂具有还原性, 而具有还原性的物质在  
反应中不一定作还原剂如:  $\text{S} + \text{Fe} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$  中的 S

强氧化剂具有强氧化性, 易被还原, 强还原剂具有强还原性, 易被氧化。

氧化性——氧化剂获得电子的性质  
还原性——还原剂失去电子的性质 } ——其相对强弱取决于元素得失电子

的难易

注意 有些物质既有氧化性, 又有还原性, 如: S、H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>、Cl<sub>2</sub>、NO、NO<sub>2</sub>、Fe<sup>2+</sup> 等。

(4) 氧化产物、还原产物

氧化产物和还原产物是指发生氧化还原反应后的生成物。氧化剂氧化了还原剂, 其本身被还原, 其生成物叫做还原产物。还原剂还原了氧化剂, 而本身却被氧化, 其生成物叫做氧化产物。如:

