

new shortcut way



NEW

SHORTCUT WAY

新捷径

主 编

东北师范大学附属中学特级教师
江苏省高邮中学特级教师

李 桢
张天若



高中化学 一年级分册



东北师范大学出版社

NEW
SHORTCUT WAY

新
捷径

高中化学

一年级分册

[主 编]

东北师范大学附属中学特级教师

李 桢

江苏省高邮中学特级教师

张天若

东北师范大学出版社

长春

图书在版编目(CIP)数据

新捷径·高中化学·一年级分册/李桢主编. —长春:东北师范大学出版社, 2003.6

ISBN 7-5602-3355-4

I. 新… II. 李… 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(2003)第 021054 号

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ☐ 策划创意: 贾国祥 | ☐ 制作统筹: 唐峻山 |
| ☐ 责任编辑: 孙维石 | ☐ 责任校对: 王红娟 |
| ☐ 封面设计: 魏国强 | ☐ 责任印制: 栾喜湖 |
| ☐ 电脑制图: 宋超 | ☐ 电脑制作: 白玲 |

东北师范大学出版社出版发行

长春市人民大街 5268 号 (130024)

电话: 0431—5695744 5688470

传真: 0431—5695734

网址: <http://www.nnup.com>

电子函件: sdcbbs@mail.jl.cn

广告许可证: 吉工商广字 2200004001001 号

东北师范大学出版社激光照排中心制版

沈阳新华印刷厂印装

沈阳市铁西区建设中路30号 (110021)

2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 148 mm × 210 mm 印张: 12 字数: 373 千

印数: 00 001 — 50 000 册

定价: 30.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 可直接与承印厂联系调换

总有一种捷径 让我们梦寐以求



选择《新捷径》的5种理由

首先感谢您选择了《新捷径》丛书！作为一套面向二十一世纪的教辅图书，《新捷径》丛书从灵活实用的内容体例到淡雅清丽的视觉形式，都凝聚着《新捷径》丛书所有编创人员对学习方式和方法所进行的有益尝试和极有价值的总结。相信自己的眼光和感觉，因为对于学习而言，总有一种捷径让我们梦寐以求……

1. 权威编写 专家审订

《新捷径》丛书所有参与撰稿的作者均为长期工作在一线教学岗位的资深教师。为保证丛书的高起点和高品质，又特别聘请了相应学科的著名专家对丛书内容进行了全面审订。权威编写，专家审订，品质自然与众不同。

2. 以学生的眼光梳理知识

教材是以知识的逻辑讲解着你应该掌握的知识。而《新捷径》丛书则着力于从学生能够理解和掌握的角度，来建立自己的讲解逻辑。这样做的好处在于能够针对大多数学生的学习状态，弥补教材的不足，从而使得知识的理解更便利。

3. 学习的诀窍灵活实用

《新捷径》丛书正文两侧所附的图表、边文辅助说明文字均来自一线教师对其多年教学经验的感受和总结，这些看上去不过是三言两语的文字，有时便是你豁然开朗的捷径。

4. 应试技能技巧全面汇总

我们无法逃避考试。所以，《新捷径》丛书更是突出面对考试的知识总结和要点归纳，并附以相应训练，以期更快地提高你的学习水平和应试能力。

5. 视野开阔 全面兼容

《新捷径》丛书的编写紧紧依据教育部最新教学大纲和考试大纲的内容要求和顺序，在注重人教版九年制义务教育教材的同时，也注意到对其他教材如沪版、内地版教材内容的兼容，这极大地拓展了本书的适用地域。

NEW SHORTCUT WAY

本书 使用说明

1. 各章的最前面有图表形式的要点总整理, 易读易记。
2. 每节的内容围绕节的要点展开。分为提高实战能力的指导、例题解法与同类题同步训练。
3. 章末附自我检测与中考试题精选两套训练题。

要点整理

教科书要点的总整理, 放在各节的前面, 对预习、复习和考试最有用。

考点指要

为轻松考试而必须记住的知识点, 考试易出现的问题提示, 得高分的关键指要。

全方位备考

章末附两种类型的套题。自我检测重在基本内容的理解训练, 中考试题精选是综合题的训练, 最高程度的挑战。

6

硫和硫的化合物 环境保护

本章要点整理

1 氧族元素

(1) 概述

① 性质的递变(原子序数从上到下)

元素非金属性逐渐减弱, 金属性逐渐增强;

气态氢化物稳定性逐渐减弱;

最高价氧化物对应水化物酸性逐渐减弱。

提高应试能力的指导

1 氧族元素的原子结构与元素性质递变的关系

(1) 结构特点

相同点: 最外层都有 6 个电子, 得 2 个电子可达到 8 电子稳定结构, 显 -2 价; 或失电子显 +4, +6 价。

不同点: 从上到下核电荷数逐渐增大, 电子层数逐渐增多, 原子半径逐渐增大, 核对最外层电子的吸引力逐渐减小, 得电子能力逐渐减小, 失电子能力逐渐增强。

知识要点

氧族元素的氧化物和简单阴离子的还原性随核电荷数的增大, 逐渐增强, 这说明其元素原子的得电子能力逐

NEW SHORTCUT WAY

1. 本书围绕考试中易出现的种种问题编写, 应考立竿见影。
2. 能立即了解教科书的要点, 每节均有餐桌式的重点整理。
3. 例题丰富。以基本题、提高题、发展题等类型循序渐进。
4. 解说详细、灵活、易懂, 以加深理解。
5. 解题步骤与解题思路对应, 随文解惑和提示有助于解题, 可迅速理解, 提高学习效率。
6. 正文与图解颜色对应, 可以快速了解关联内容。
7. 训练配合学习, 对应的测试能帮助提高实力及应试能力。

考试中经常出现的例题与解法

总有一种解法是我们的解题法宝

例题 1 考点 氧族元素的性质

基本题

- 关于氧族元素的叙述正确的是()。
- A. 氢化物的稳定性: $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{Te}$
 B. 最高价均为+6价, 最低价均为-2价
 C. 单质都是电绝缘体
 D. 氢化物的水溶液的酸性: $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se}$

点拨

根据元素周期律比较同主族元素的性质时, 既要考虑元素间性质的相似性, 又要考虑其递变性, 还要考虑相似性中的特殊性。

解题步骤与思路

氧族元素的无氧→
酸酸性的变化,
一般不用于说明
元素的非金属性
的强弱。

氧族元素随原子序数的递增, 非金属元素的非金属性逐渐减弱, 氢化物的稳定性减弱。氢硫酸的酸性小于氢硒酸, 故A选项正确, D选项错误; 氧元素的化合价具有特殊性, 无+6价, B选项错误; 氧族元素的单质中, 硫为半导体, 碲为导体, C选项错误。

详述

氧元素主要的化合价是-2价, 没有对应的含氧酸。从硫开始有最高价含氧酸和酸性变化规律。

答案 A

同步训练 1

答案见本书第 378 页

- 一、关于氧族元素性质的叙述错误的是()。
- A. 随原子序数增加, 氧族元素的金属性逐渐增强
 B. H_2SO_4 的酸性比 H_2TeO_4 强
 C. 在化合物 OF_2 中, O 显-2价
 D. H_2S 比 H_2Se 的还原性强
- 二、下列氢化物的稳定性按从强到弱的顺序排列是()。
- A. $\text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI} > \text{H}_2\text{Te}$ B. $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se} > \text{HCl} > \text{HBr}$
 C. $\text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{S} > \text{HI} > \text{HCl}$ D. $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{Te}$

例题和解法

将解题思路和解题步骤同解题过程分栏综合表述, 清晰指要, 例题简单明了。

边文解惑

为了及时解惑, 两侧配有边文, 补充正文内容。包括详细解说、应知应会、考试注意、另解、图解及得分指要。

同步训练

同类题的同步训练, 配在例题与解法之后, 是必须自己完成的且有助于理解例题的具有挑战力的题目。题目少而重要。

《新捷径》丛书主审委员会

- 申士昌 [全国中小学教材审定委员会语文审查委员、特级教师]
 史宁中 [国家基础教育实验中心主任、东北师范大学校长、博士生导师]
 杨 忠 [教育部外语专业指导委员会委员、东北师范大学副校长、博士生导师]
 赵永年 [中国物理学会光反射专业委员会副主任、吉林大学教授、博士生导师]
 吴通好 [中国化学会理事、吉林大学化学系主任、博士生导师]

《新捷径》丛书编撰委员会

- 王竞前 [长春市实验中学高级教师]
 李双山 [吉林省实验中学高级教师]
 韩素兰 [北京市海淀区教师进修学校语文教研员、高级教师]
 万庆炎 [江苏省教育厅教研室数学教研员、高级教师]
 李克大 [南京市人民中学高级教师]
 周 凯 [镇江市教育局教研室数学教研员、高级教师]
 周建勋 [无锡市教研中心中学理科室主任、高级教师]
 王良调 [天津市南开中学特级教师]
 孙惠玲 [天津实验中学特级教师]
 蒋佩佩 [天津市实验中学高级教师]
 张学文 [长春市实验中学高级教师]
 黄仲霞 [北京大学附属中学高级教师]
 王 京 [北京大学附属中学高级教师]
 李 桢 [东北师范大学附属中学特级教师]
 张天若 [江苏省高邮中学特级教师]

《新捷径》丛书撰稿人

- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 李 桢 | 张天若 | 曲宝琦 | 李晓明 | 杨晓喻 | 管松山 | 陈公明 | 黄仲霞 |
| 王 京 | 丁敬忠 | 潘志娴 | 聂雅文 | 曹全福 | 李庆敏 | 刘庚营 | 李秀美 |
| 陈秀玲 | 蒋佩佩 | 孙惠玲 | 王全会 | 蒋跃祥 | 高 瑜 | 张 婕 | 张朝新 |
| 李双山 | 周智深 | 李文海 | 张 轶 | 卢军良 | 史向前 | 潘 丽 | 王秀艳 |

目 录

C O N T E N T S

第 1 章



化学反应及其能量变化

1 氧化还原反应	4
2 离子反应	21
3 化学反应中的能量变化	34
自我检测	40

第 2 章



碱金属

1 钠	48
2 钠的化合物	57
3 碱金属元素	73
自我检测	83

第 3 章



物质的量

1 物质的量	91
2 气体摩尔体积	104
3 物质的量浓度	122
自我检测	140

第 4 章



卤 素

1 氯 气	147
2 卤族元素	161
3 物质的量在化学方程式计算中的应用	174
自我检测	190

第 5 章



物质结构 元素周期律 乙

195

1 原子结构	198
2 元素周期律	209
3 元素周期表	222
4 化学键	240
自我检测	255

第 6 章



硫和硫的化合物 环境保护

260

1 氧族元素	261
2 二氧化硫	275
3 硫酸	284
4 环境保护	298
自我检测	307

第 7 章



硅和硅酸盐工业

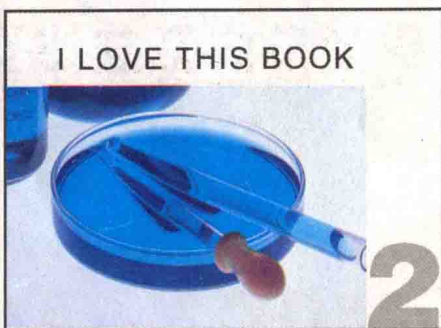
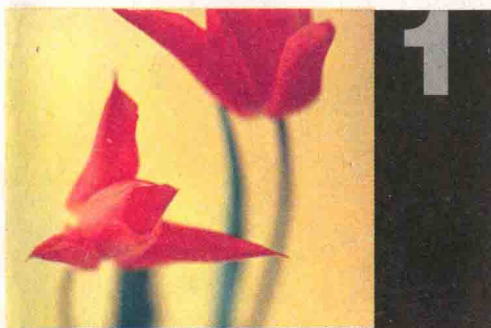
310

1 碳族元素	311
2 无机非金属材料	327

参 考 答 案

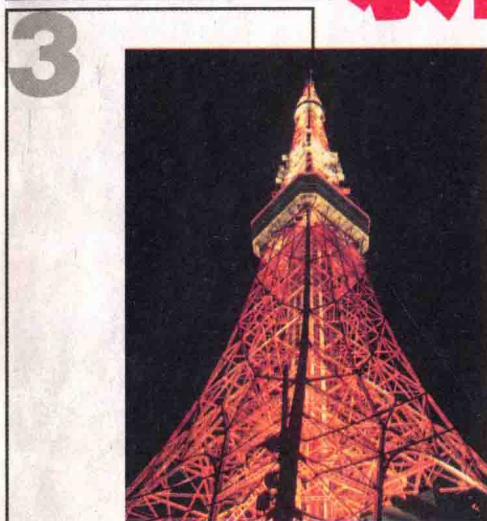
346

New *Shortcut* Way



总有一种捷径让
我们梦寐以求.....

新捷径



NEW
SHORTCUT
WAY

高中化学

1

化学反应及其能量变化

本章要点整理

总有一种途径让我们梦寐以求

1 氧化还原反应

(1) 氧化还原反应的本质

氧化还原反应的本质是在氧化还原反应发生的过程中产生了电子转移(电子得失或电子对偏移)。

(2) 判断反应是否为氧化还原反应的方法

氧化还原反应的特征是，在反应发生的前后存在元素化合价的改变。这是我们判断一个反应是否为氧化还原反应的主要依据。

(3) 电子得失与化合价升降之间的关系

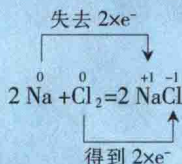
原子失去电子(或有电子对偏离)，该元素的化合价升高；原子得到电子(或有电子对偏向)，该元素的化合价降低。

(4) 氧化还原反应的五组概念及其相互关系

五组概念：氧化剂和还原剂；氧化性和还原性；被氧化和被还原；氧化反应和还原反应；氧化产物和还原产物。相互关系：氧化剂有氧化性，在反应过程中得到电子(或存在电子对偏向)，自身被还原，发生还原反应，得到还原产物；还原剂有还原性，在反应过程中失去电子(或存在电子对偏离)，自身被氧化，发生氧化反应，得到氧化产物。

(5) 氧化还原反应过程中电子转移情况的表示

钠与氯气反应的电子转移情况的表示：



(6) 四大基本反应类型与氧化还原反应之间的关系(如图 1-1)

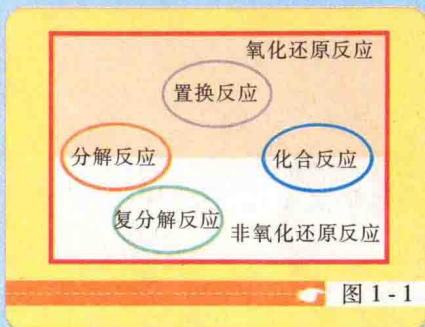


图 1-1

(7) 氧化还原反应中氧化反应与还原反应是对立统一的

氧化反应和还原反应是共存于同一氧化还原反应中的，两个对立且同时发生的变化。

* (8) 氧化性、还原性强弱比较

具有较强氧化性的氧化剂和具有较强还原性的还原剂反应，得到具有较弱还原性的还原产物和具有较弱的氧化性的氧化产物。

* (9) 氧化还原反应中，元素价态的变化规律

同一元素不同价态的物质之间发生反应时，元素的化合价只“靠近”而不“交叉”；相邻价态的同种元素之间不发生氧化还原反应。

2 离子反应

(1) 电 离

电离是化合物溶于水或受热熔化时，离解为自由移动离子的过程。

(2) 电解质和非电解质

电解质和非电解质都是化合物。在水溶液里或者在熔融状态下能导电的化合物是电解质，在水溶液里或者在熔融状态下都不能导电的化合物是非电解质。

(3) 强电解质和弱电解质

强电解质和弱电解质都是电解质。在水溶液里全部电离成离子的电解质是强电解质，部分电离成离子的电解质是弱电解质。

(4) 电离方程式

用分子式(化学式)和离子符号表示的电解质溶解于水(或受热熔化)时电离成自由移动离子过程的式子叫电离方程式。

(5) 离子反应和离子方程式

离子反应是指有离子参加的反应。离子方程式是用实际参加反应的离子的符号来

表示离子反应的式子。

(6) 复分解型离子反应发生的条件

复分解型离子反应发生的条件是,趋向于减少自由移动离子的数目。复分解反应中,生成沉淀、气体和难电离的物质(水、弱酸、弱碱等)等,都是趋向于自由移动离子减少的方向。

3 化学反应中的能量变化

(1) 化学反应中的能量转化形式

化学反应过程中化学能将可能转变为热能、电能、光能、声能等新的能量形式。最主要的转化方式是转化为热能。

(2) 放热反应和吸热反应

伴随热量放出的化学反应称放热反应,伴随热量吸收的化学反应称吸热反应。

(3) 反应物和生成物能量升降与反应过程中吸放、放热的关系

反应物的总能量高于生成物的总能量的,是放热反应;反应物的总能量低于生成物的总能量的,是吸热反应。

(4) 常见的燃料和燃料充分燃烧的措施、意义

目前使用的常见燃料仍是石油、煤、天然气等化石燃料。化石燃料燃烧充分,可以节约能源,降低污染。要使燃料充分燃烧,要设法采取以下两个措施:一是燃烧时必须有足够的空气;二是燃料与空气要有足够大的接触面积。

第一节 氧化还原反应

考试中经常出现的本节最重点

总有一种捷径让我们梦寐以求

1. 判断氧化还原反应	根据反应前后元素化合价是否变化进行判断。
2. 判断氧化剂和还原剂、氧化产物和还原产物、被氧化和被还原以及氧化反应和还原反应	根据元素化合价在反应前后变化的情况进行判断。氧化剂中存在于元素在反应后化合价降低的情况,反应中氧化剂被还原,发生了还原反应,得到还原产物。同理,可以判断有关还原剂、被氧化、氧化反应和氧化产物的情况。

3. 四大无机反应类型与氧化还原反应之间的关系	所有的置换反应都是氧化还原反应；所有的复分解反应都不是氧化还原反应；化合反应和分解反应中，部分属于氧化还原反应，部分属于非氧化还原反应。
* 4. 氧化性、还原性强弱的比较	判断物质的氧化性、还原性强弱的方法较多。利用氧化还原反应判断物质氧化性、还原性强弱是常见方法之一。通常，氧化剂的氧化性强于氧化产物，还原剂的还原性强于还原产物。

提高应试能力的指导

总有一种捷径让我们梦寐以求

1 判断反应是否为氧化还原反应的方法

当一个反应为氧化还原反应时，必定存在电子的得失或电子对的偏移，这必定会造成元素化合价的改变。利用氧化还原反应的这个特征，可以判断出一个化学反应是否为氧化还原反应。

例如：反应 $(1) \overset{+2}{\text{Cu}}_2(\overset{-2}{\text{O}}\text{H})_2\overset{+4}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\overset{+2}{\text{Cu}}\overset{-2}{\text{O}} + \overset{+1}{\text{H}}_2\overset{-2}{\text{O}} + \overset{+4}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}}_2 \uparrow$
 发生前后各元素的化合价保持不变，即 Cu 仍为+2价，O 仍为-2价，H 仍为+1价，C 仍为+4价，所以该反应不是氧化还原反应。

反应 $(2) \overset{+2}{\text{Cu}}\overset{-2}{\text{O}} + \overset{+2}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}} \xrightarrow{\Delta} \overset{0}{\text{Cu}} + \overset{+4}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}}_2$ 发生前后部分元素的化合价发生了改变，即 Cu 由+2价变为0价，C 由+2价变为+4价，O 保持-2价不变，所以该反应属于氧化还原反应。

应知应会

* 有电子转移(电子得失或公用电子对偏移)的反应是氧化还原反应，反应前后元素化合价发生改变。

* 元素的原子失去电子或公用电子对发生偏离，元素的化合价升高；反之，元素的化合价降低。

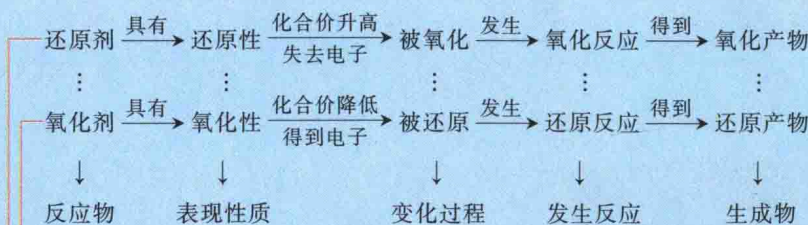
* 在氧化还原反应中，得到电子或电子对偏向的物质是氧化剂。它具有氧化性，发生还原反应，自身被还原，得到还原产物。

注意

不能因为在反应(2)中氧元素的化合价没有变化就误认为反应(2)不是氧化还原反应，只要存在元素化合价改变，就一定是氧化还原反应，并不是参加反应的所有元素的化合价都发生改变才是氧化还原反应。

2 氧化还原反应中的基本概念及其相互关系

氧化还原反应中的概念较多，最常见的有五组(十个)对立的概念，分别涉及氧化和还原。下页所示的是这些概念之间的相互关系：



注意

与失电子有关的概念。
与得电子有关的概念。

从纵向看,以上的五组概念每一组都是对立统一的。从横向看,第一行和第二行是两条对立的主线。第一条主线上的五个概念均与化合价升高或失去电子(电子对偏离)有关;第二条主线上的五个概念均与化合价降低或得到电子(电子对偏向)有关。

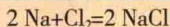
提示

只要准确地掌握其中一条主线,则另一条对立的主线便会同时准确地为我们所掌握。例如,当我们知道了“氧化剂具有氧化性,在反应中得到电子,化合价降低,自身被还原,发生还原反应,得到还原产物”这一句话,上述所有十个概念的定义就真正被理解了。

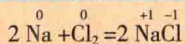
3 氧化还原反应过程中电子转移的表示方法

氧化还原反应中的电子转移常用双线桥法来表示。它用于表示同种元素的原子在反应前后电子转移的情况。下面我们详细说明如何用双线桥法表示电子转移。

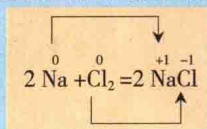
第一步 写出反应的化学方程式:



第二步 对反应前后存在化合价改变的元素,标出其化合价:

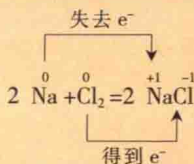


第三步 用箭头连接反应物和生成物中发生化合价改变的同一元素时,要注意箭头起于反应物,止于生成物,生成物所包含的元素必是反应物所包含的元素转变而来的。

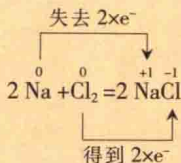


第四步 根据元素化合价改变情况,判断出一个原子的电子转移情况。由于箭头本身不表示电子转移的方向,必须在线的上方或下方注明电子转移的情况:“得到”表示反应过程中该原子得到电子或共用电子对偏向该原子;“失去”表示反应过程中该原

子失去电子或存在共用电子对偏离该原子的情况。



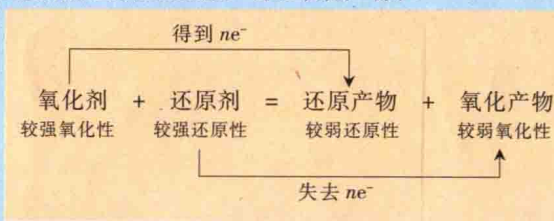
第五步 根据化学方程式的配平情况,判断出实际发生电子转移的原子个数,并表示出来。如依据配平后的方程式,下面的反应中2个钠原子失电子,可用 $2xe^-$ 来表示:



第六步 检查反应前后得电子总数和失电子总数是否相等。

4 利用氧化还原反应判断物质氧化性和还原性相对强弱

氧化剂和还原剂反应,得到还原产物和氧化产物。



氧化剂的氧化性强于氧化产物,还原剂的还原性强于还原产物。

5 氧化还原反应中元素价态变化规律

(1) 同一元素不同价态的物质之间发生氧化还原反应时,元素价态保持最小变化,即元素的化合价只“靠近”而不“交叉”。

例如:反应 $\overset{+5}{\text{KClO}_3} + 6\overset{-1}{\text{HCl}} = \overset{-1}{\text{KCl}} + 3\overset{0}{\text{Cl}_2} \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 发生前,氯元素有+5, -1两种价态,反应后氯元素的价态变为0, -1两种价态。上述化合价保持最小变化的规律说明的是: +5价态的氯不会转变为-1价,只能转变为0价; -1价态的氯会转变为0价(如果+5价态的氯转变为-1价,将会发生化合价“交叉”的情况)。这个规律已被实验所证实。

(2) 同种元素的相邻价态之间不发生氧化还原反应。

例如: 反应 $\text{H}_2\overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4 + \text{Na}_2\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_3 = \text{Na}_2\overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4 + \overset{+4}{\text{S}}\text{O}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 不是氧化还原反应。

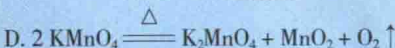
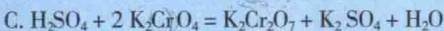
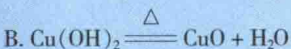
考试中经常出现的例题与解法

总有一种捷径让我们梦寐以求

例题 1 考点 判断氧化还原反应

基本题

下列反应属于氧化还原反应的是()。



点拨

要根据反应前后元素化合价是否变化去判断一个反应是否为氧化还原反应。要注意的是,有些元素的化合价判断较为困难,可运用初中化学中介绍的“化合物中各元素化合价的代数和为零”判断。

解题步骤与思路

逐一准确判断反应物和生成物中各元素的价态是准确解题的前提。

A, B, C 三个选项中的反应均没有元素化合价的变化,不是氧化还原反应。

在 D 选项的反应中, Mn 元素的化合价由反应前的 +7 价降低为反应后的 +6 价和 +4 价, 而 O 元素的化合价则由反应前的 -2 价升高为反应后的 0 价, 故此反应属于氧化还原反应。

提示

选项 C 的反应产物 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 中 Cr 元素的价态较难判断。可设其价态为 x , 由 $2 \times 1 + 2x + 7 \times (-2) = 0$, 得 $x = +6$ 。

答案 D

同步训练 1

答案见本书第 346 页

一、在下列反应中,不是氧化还原反应的是()。

