

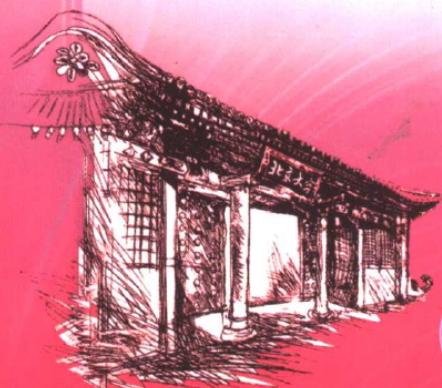


恒谦教学与备考研究中心研究成果
全国名牌重点中学特高级教师编写

教材解析

双通道

丛书主编 方可



高一化学 (上)

北京教育出版社



恒谦教学与备考研究中心研究成果 全国名牌重点中学特高级教师编写

教材解析

双通道

高一化学(上)

丛书主编 方 可
本册主编 张向宇
撰稿人 张向宇 宋保柱



北京教育出版社

教材解析 双通道

教材解析双通道

高一化学(上)

GAOYI HUAXUE(SHANG)

丛书主编 方可

*

北京教育出版社出版

(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

网 址:www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

陕西大兴彩色印刷厂印刷

*

880×1230 32开本 6.125印张 176 000字

2004年6月第1版 2004年6月第1次印刷

印数:1-10 000

ISBN 7-5303-3457-3

G·3387 定价:9.00元



双通道

编写说明

一、教材是学习的重要工具，但教辅图书必不可少

万丈高楼平地起，学习正是如此，没有对教材内容全面、准确、细致、深刻的领会，中考、高考无从谈起。教材是以知识为载体，按照一定的学科系统、认知规律来编排的，限于篇幅，囿于各地情况的不同，对于一些规律和方法不可能做到详尽阐述，仅仅是以知识内容的直接运用为主，远远不能满足考试大纲中对知识综合运用要求。因此，相关的教辅图书应运而生，对师生来说必不可少。

二、《教材解析双通道》是连接教材和考试的最佳双向通道

中考、高考是一种阶段性测试，“龙门”一跃对所有的考生来说，都是一道必须跨越的门槛。由于目前国情所限，中考、高考是一种以教材为基础、以解题为表象、以能力为核心的选拔性测试。上过考场的人都知道，真正的考题与教材尚有一段距离。

如何实现教材内容——解题能力——应考素质这三个环节的有效转换，是检验教师教学质量、衡量教辅图书优劣惟一有效的标尺！为达此目的，众多的教辅图书都做了许多有益的尝试。《教材解析双通道》就是其中之一。首先，它遵循一般的认知规律，铺就了一条由知识到能力的正向通道，即挖掘教材知识内容，列举各类典型例题，提供多种解题思路，并通过练习提升能力，达到对知识的全面掌握。其次，反其道而行之，它铺就了一条由考场到教材内容的反向通道，即整理各章（节）的常考点，通过各类考题检验学生对教材内容的掌握情况，同时总结相关的规律、方法，指出以往易错之处及思维误区，传授多种解题思路及技巧，帮助学生找到考题和教材的内在联系，从而更有针对性地掌握教材的知识内容。《教材解析双通道》铺就的这种双向通道，可以有效地拉近考题与教材之间的距离。

三、《教材解析双通道》力求实现教材与考试的零距离

为了实现教材内容——解题能力——应考素质这三个环节真正意义上的贯通，我们针对最新的教材内容，按照同步学习的教学顺序，每一章（节）进行如下讲解：

教材重点、难点、疑点挖掘 抓住教材中的重点、难点、疑点，对基本概念、基础知识进行多角度、全方位地分析、讲解。

典型例题归纳与解题规律、方法点评 对与教材相关的类型题分类讲述，总结相关的规律、方法，把解题的诀窍分散到章（节），一点一滴地渗透、传授。

（中考）高考常考点归纳与突破 联系最新的考题，研究相应的考点规律和解答策略，指导学生走出思维误区，实现对（中考）高考的彻底跨越。

题型设计与预测 优化习题，优化思维，考察对知识的理解和解题方法的运用，并传递最新的考情及题型信息。

《教材解析双通道》——您成功的金光大道！

恒谦教学与备考研究中心
《教材解析双通道》丛书编委会



目 录

第一章 化学反应及其能量变化 (1)

第一节 氧化还原反应 (1)

第二节 离子反应 (20)

第三节 化学反应中的能量变化 (34)

第二章 碱金属 (43)

第一节 钠 (43)

第二节 钠的化合物 (58)

第三节 碱金属元素 (78)

第三章 物质的量 (93)

第一节 物质的量 (93)

第二节 气体摩尔体积 (103)

第三节 物质的量浓度 (117)

第四章 卤 素 (135)

第一节 氯 气 (135)

第二节 卤族元素 (153)

第三节 物质的量在化学方程式计算中的应用 (167)

参考答案 (180)

第一章 化学反应及其能量变化

第一节 氧化还原反应

教材重点、难点、疑点挖掘

1. 化学反应的类型

(1) 根据反应物和生成物的类别及反应前后物质种类的多少, 把化学反应分为以下四种基本类型的反应:

①化合反应; ②分解反应; ③置换反应; ④复分解反应。

(2) 根据反应中物质是否得到或失去氧, 将化学反应分为氧化反应和还原反应。

解读与挖掘

(1) 将化学反应划分为四种基本类型的分类方法是一种重要的分类方法, 但由于这种分类方法只是从形式上划分的, 因此不能反映化学反应的本质, 也不能包括所有的化学反应。

(2) 从物质在反应中是否得失氧的角度把化学反应分为氧化反应和还原反应, 也是不全面的, 其中它把一个反应中同时发生的两个过程人为地分割开, 因此, 也不能反映该类反应的本质。

2. 氧化还原反应

(1) 狭义的氧化还原反应。

物质得到氧的反应叫氧化反应, 物质失去氧的反应叫还原反应。

(2) 广义的氧化还原反应

凡是反应前后元素的化合价发生变化的反应叫氧化还原反应。

(3) 氧化还原反应概念的变革比较表

	得氧和失氧观点	化合价升降观点	电子转移观点
氧化反应	得氧的反应	化合价升高的反应	失去(或偏出)电子的反应
还原反应	失氧的反应	化合价降低的反应	得到(或偏入)电子的反应
氧化、还原关系	得氧失氧同时发生, 得氧失氧总数相等	化合价升降同时发生, 且升降总数相等	得失(或偏出偏入)电子同时发生, 且得失(或偏出偏入)总数相等
氧化还原反应	有氧得失的反应	有化合价升降的反应	有电子转移(得失或偏移)的反应

(4) 氧化还原反应的特征

反应前后有元素化合价的升降.

(5) 氧化还原反应的本质

电子的转移(电子的得失或电子对的偏移).

解读与挖掘

四种基本反应类型与氧化还原反应的关系

(1) 所有的置换反应都是氧化还原反应.

(2) 有单质参加的化合反应都是氧化还原反应, 但没有单质参加的化合反应不一定是氧化还原反应. 例如: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$



(3) 所有的复分解反应都是非氧化还原反应.

(4) 有单质生成的分解反应都是氧化还原反应, 但无单质生成的分解反应不一定是氧化还原反应. 例如: $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$



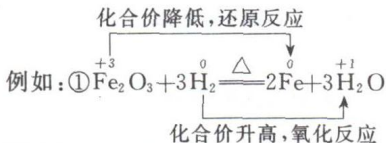
氧化还原反应的有关概念 注释: 本节教材的难点

1. 氧化剂: 得到电子的物质具有氧化性. 实质是物质中所含元素的原子或离子的得电子性, 该元素的原子或离子的得电子能力越强, 物质的氧化性越强.

2. 还原剂: 失去电子的物质具有还原性. 实质是物质中所含元素的原子或离子的失电子性, 该元素的原子或离子失电子越容易, 物质的还原性就越强.

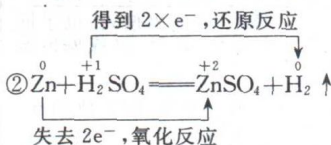
3. 氧化产物: 在氧化还原反应中, 反应物中的某元素发生氧化反应的对应生成物. 其具有氧化性, 但其氧化性小于氧化剂的氧化性.

4. 还原产物: 在氧化还原反应中, 反应物中的某元素发生还原反应的对应生成物. 其具有还原性, 但其还原性小于还原剂的还原性.



Fe_2O_3 是氧化剂, H_2 是还原剂;

Fe 是还原产物, H_2O 是氧化产物.



Zn 是还原剂, H_2SO_4 是氧化剂;
 ZnSO_4 是氧化产物, H_2 是还原产物.

解读与挖掘

1. 有关氧化剂与还原剂关系的总结

(1) 在同一个氧化还原反应中, 氧化剂与还原剂的物质关系及氧化还原反应的类型.

① 氧化剂与还原剂分别是不同的物质.

例如: $\overset{+2}{\text{Cu}}\text{O} + \overset{+2}{\text{C}}\text{O} \xrightarrow{\Delta} \overset{0}{\text{Cu}} + \overset{+4}{\text{C}}\text{O}_2$, CuO 是氧化剂, CO 是还原剂.

这样的氧化还原反应又叫做“分子间氧化还原反应”.

② 氧化剂与还原剂为同一种反应物, 但被氧化、被还原的元素分别是该物质中的不同价态的元素.

例如: $2\text{K} \overset{+5}{\text{Cl}} \overset{-2}{\text{O}}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{K} \overset{-1}{\text{Cl}} + 3 \overset{0}{\text{O}}_2 \uparrow$, KClO_3 既是氧化剂又是还原剂.

这样的氧化还原反应又叫做“分子内氧化还原反应”.

③ 氧化剂与还原剂不但是同一种反应物, 而且被氧化与被还原的元素都是相同价态的同种元素.

例如: $\overset{0}{\text{Cl}}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H} \overset{-1}{\text{Cl}} + \text{H} \overset{+1}{\text{Cl}}\text{O}$, Cl_2 既是氧化剂又是还原剂.

这样的氧化还原反应又叫做“自身氧化还原反应”或叫做“歧化反应”.

④ 反应物参加反应的量中仅有一部分为氧化剂(或还原剂), 另一部分为反应介质.

例如: $\overset{0}{\text{Cu}} + 2\text{H}_2 \overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \overset{+2}{\text{Cu}}\text{SO}_4 + \overset{+4}{\text{S}}\text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

此反应中, 参加反应的 H_2SO_4 有一半是氧化剂, 另一半显示了酸的作用.

⑤ 氧化还原反应中, 某种反应物的全部既不是氧化剂又不是还原剂.

例如: $3\overset{0}{\text{S}} + 6\text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Na}_2 \overset{-2}{\text{S}} + \text{Na}_2 \overset{+4}{\text{S}}\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

此反应中, NaOH 既不是氧化剂又不是还原剂.

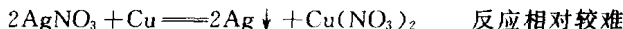
总之, 判断化学反应中的反应物是氧化剂还是还原剂, 要从分析化学反应中元素化合价升降入手, 以氧化剂、还原剂的概念为标准进行判断.

(2) 氧化剂与还原剂的性质关系与氧化还原反应的发生.

① 氧化剂的氧化性、还原剂的还原性分别达到一定的强度, 它们才能发生氧化还原反应. 一般地, 在其他条件一定时, 氧化剂的氧化性越强, 还原剂的还原性越强, 在它们之间越易发生氧化还原反应.

例如: 已知 Zn 比 Cu 还原性强, 则有

$2\text{AgNO}_3 + \text{Zn} \rightleftharpoons 2\text{Ag} \downarrow + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 反应相对较易



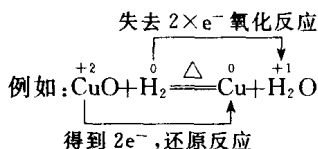
②氧化还原反应既已发生,说明该反应中的氧化剂、还原剂在该反应条件下有足够强的氧化性、还原性,反应越易发生,说明氧化剂的氧化性越强、还原剂的还原性越强。



所以氧化性 F_2 强于 Cl_2 。

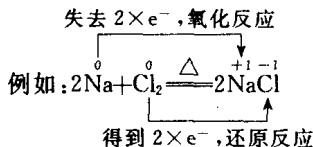
2. 有关氧化产物与还原产物关系的总结

(1)有的氧化还原反应中,氧化产物与还原产物分别是不同的物质。



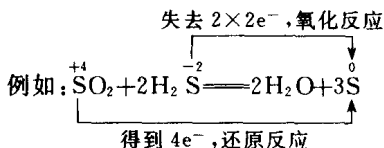
Cu 是还原产物, H_2O 是氧化产物。

(2)有的氧化还原反应中,氧化产物和还原产物都是同一种物质。



NaCl 既是氧化产物又是还原产物。

(3)有的氧化还原反应中,某一种或几种生成物,既不是氧化产物又不是还原产物。



S 既是氧化产物又是还原产物,但 H_2O 既不是氧化产物也不是还原产物。

有关氧化还原反应的重要规律 注释:本节教材疑点

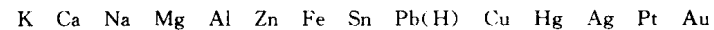
1. 物质氧化性、还原性强弱的规律

物质的氧化性、还原性强弱的实质:氧化性即得电子性,得电子的能力越大(得电子越容易),氧化性越强;还原性即失电子性,失电子越容易,还原性越强。

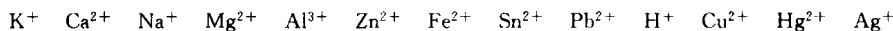
物质氧化性、还原性的强弱有多种不同的表现形式,据此可比较物质氧化性、还原性的强弱。

(1)由金属活动性顺序表现出的物质氧化性、还原性强弱规律。

在金属元素中,一般是单质的活动性越强,原子失电子越容易,单质的还原性越强.从“有易必有难”的自然变化规律上看,金属原子失去电子越容易,对应的金属阳离子得到电子就越难.因此,金属单质的活动性越强,金属阳离子的氧化性就越弱.

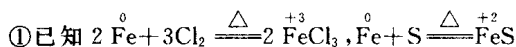


金属单质的还原性依次增强



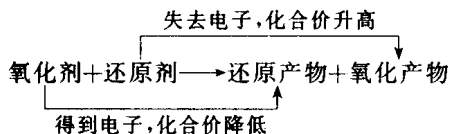
金属阳离子氧化性依次增强

(2)在化学反应中表现出的物质氧化性、还原性强弱规律.



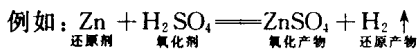
Cl_2 使每个 Fe 原子失去 3 个电子, S 使每个 Fe 原子失去 2 个电子,即氯原子比硫原子得电子能力大,则 Cl_2 与 S 的氧化性强弱关系为 $\text{Cl}_2 > \text{S}$.

②已知下列化学反应关系存在



则物质的氧化性强弱关系为 氧化剂 $>$ 氧化产物

物质的还原性强弱的关系为 还原剂 $>$ 还原产物



氧化性强弱关系: $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{ZnSO}_4$

还原性强弱关系: $\text{Zn} > \text{H}_2$

说明:此规律常用于借助于已知的氧化还原反应比较物质的氧化性(或还原性)强弱关系.

③元素化合价高低与物质氧化性、还原性之间的规律

具有两种或多种可变化合价的元素,其高价态物质比低价态物质氧化性强,低价态物质比高价态物质还原性强,中间价态物质既有一定的氧化性又有一定的还原性.

例如:在 $\text{H}_2\overset{-2}{\text{S}}$ 、 $\overset{0}{\text{S}}$ 、 $\overset{+4}{\text{SO}_2}$ 、 $\overset{+6}{\text{H}_2\text{SO}_4}$ (浓)等含不同价态硫元素的物质中,氧化性强弱关系为 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) > \text{SO}_2 > \text{S} > \text{H}_2\text{S}$;还原性强弱关系为 $\text{H}_2\text{S} > \text{S} > \text{SO}_2 > \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓})$;既有一定的氧化性又有一定的还原性的是 S、 SO_2 .

2. 反应进行的顺序规律

当一种氧化剂同时遇到了多种都能被氧化的还原剂时,首先被氧化的是还原性最强的还原剂,待最强的还原剂被全部氧化之后,多余的氧化剂再依次氧化次强的还原剂.

例如:在向由 Zn、Fe 组成的混合物中加入过量的稀 H_2SO_4 溶液之后,由于 Zn 与

第一座

• 教材解析 双通道 •

Fe 的还原性强弱关系为 $\text{Zn} > \text{Fe}$, 所以氧化还原反应的先后顺序为



当一种还原剂同时遇到多种都能被还原的氧化剂时, 反应进行的次序与上类似。

3. 得失电子总数相等的规律

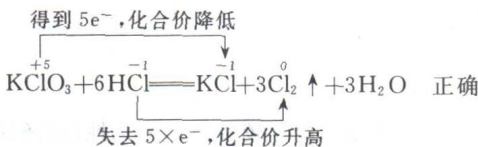
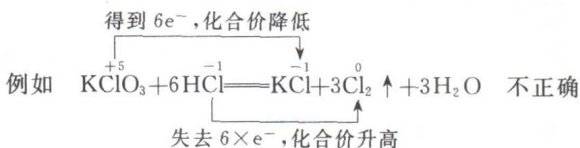
在任何氧化还原反应中, 氧化剂得电子总数恒等于还原剂失电子总数。从化合价的方面来说, 氧化剂中元素化合价降低总数恒等于还原剂中元素化合价升高总数。

4. “邻位不反应”规律

例如: 硫元素的主要化合价有 -2 价、 0 价、 $+4$ 价、 $+6$ 价, 其中 -2 价与 0 价、 0 价与 $+4$ 价、 $+4$ 价与 $+6$ 价均属于硫元素的邻位化合价, 含这种化合价元素的化合物或单质之间不发生氧化还原反应, 所以 S 与 SO_2 , SO_2 与 H_2SO_4 (浓) 等物质之间均不发生氧化还原反应。

5. “升降不换位”规律

含不同价态的同种元素的不同物质, 若它们之间能发生氧化还原反应, 该元素的化合价不能换位。



解读与挖掘

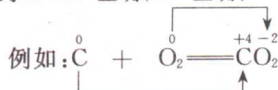
氧化还原反应中, 电子转移、化合价升降、物质被氧化、被还原等的关系的表示方法——“双线桥”法。

所谓的“双线桥”法, 是在方程式中, 两个线桥一个在上、一个在下分布, 线桥的方向是从反应物的一方指向生成物的一方, 首尾必须对应于发生化合价变化的同种元素。

在“双线桥”上, 标出氧化还原反应中电子转移的方向和数目时, 应注意以下几点:

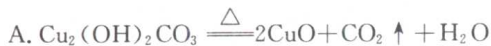
1. 线桥上所标的内容要根据题目的要求而定, 但上下内容要一致。
2. 对表示电子的符号勿漏掉“ e^- ”字右上角的“ $-$ ”。
3. 表示转移的电子数目时, 应正确分析。

得到 $2 \times 2e^-$ 正确; $4e^-$ 正确; $2e^- \times 2$ 错误; $2e^-$ 错误

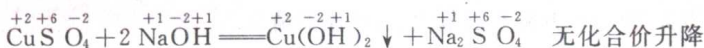
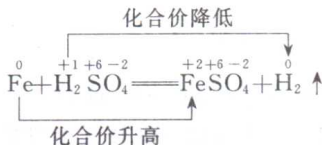
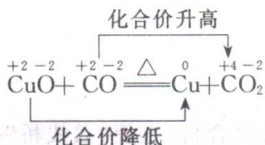


失去 $4e^-$ 正确; $1 \times 4e^-$ 通常不采用; $4e^- \times 1$ 错误

例 1 下列反应是氧化还原反应的是()

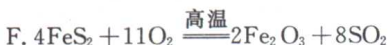
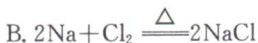


分析 判断一个反应是否为氧化还原反应,要抓住两个关键:一是准确熟练地判断各反应物和生成物中各元素的化合价及其变化;二是记住“凡是有元素化合价升降的化学反应都是氧化还原反应”。



解 选 B、C

例 2 分析下列反应:



填写下列空白:

(1)既属于分解反应,又是氧化还原反应的是_____.

(2)属于化合反应,但不是氧化还原反应的是_____.

(3)既属于化合反应,又是氧化还原反应的是_____.

(4)属于分解反应,但不是氧化还原反应的是_____.

(5)不属于四种基本反应类型的氧化还原反应的是_____.

解 (1)D;(2)E;(3)B;(4)A;(5)F

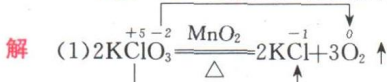
B. 一定被还原

D. 化合价降低为零

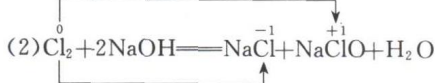
解 选 C

$$(1) 2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$$

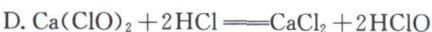
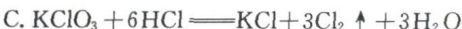

失去 $6 \times 2e^-$, 化合价升高, 被氧化



失去 e^- , 化合价升高, 被氧化



A. $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$



解 选 A

例 6 下列化学反应中, SO_2 被还原的是()

- A. $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
 B. $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 C. $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. $\text{SO}_2 + \text{PbO}_2 = \text{PbSO}_4$

分析 判断化学反应中某物质被氧化还是被还原, 须根据被氧化被还原的内涵逐个分析化合物所包含各元素的化合价. 化合价升高, 含该元素的化合物被氧化; 化合价降低, 含该元素的化合物被还原. 在 A、D 中, 均是 $\overset{+4}{\text{S}} \rightarrow \overset{+6}{\text{S}}$, SO_2 被氧化; 在 B 中, $\overset{+4}{\text{S}} \rightarrow \overset{+4}{\text{S}}$, SO_2 既未被氧化又未被还原; 在 C 中, $\overset{+4}{\text{S}} \rightarrow \overset{0}{\text{S}}$, SO_2 被还原.

解 选 C

例 7 在下列变化中, 必须要加入氧化剂才能实现的是()

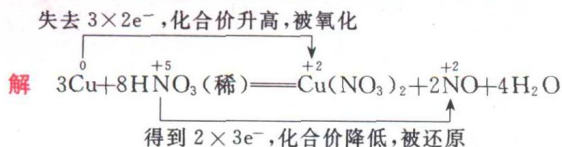
- A. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$ B. $\text{NO}_2 \rightarrow \overset{+5}{\text{N}}$
 C. $\text{Na} \rightarrow \overset{+1}{\text{Na}}$ D. $\text{Cu} \rightarrow \overset{+2}{\text{Cu}}$

分析 氧化剂是在氧化还原反应中得到电子, 元素化合价降低的物质, 加入氧化剂才能实现的化学变化, 是指选项中给出的反应物被氧化且只能被其他物质氧化的化学变化. A 项中的 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$ 是非氧化还原反应, 故该选项不合题意; B 项中的 $\text{NO}_2 \rightarrow \overset{+5}{\text{N}}$ 是 NO_2 被氧化的反应, 但 NO_2 也能在水中发生自身氧化还原反应 $3\overset{+4}{\text{NO}_2} + \text{H}_2\text{O} = 2\overset{+5}{\text{HNO}_3} + \overset{+2}{\text{NO}}$, 故该选项不合题意; C 项中的 $\text{Na} \rightarrow \overset{+1}{\text{Na}}$ 是 Na 被氧化的反应, 但 Na 是金属元素, 无负化合价, 0 价态的 Na 不能发生自身氧化还原反应, 只有加入氧化剂才能实现 $\text{Na} \rightarrow \overset{+1}{\text{Na}}$ 这样的变化, 故该选项符合题意; D 项中的 $\overset{+2}{\text{Cu}} \rightarrow \text{Cu}$ 是 +2 价铜被还原的反应, 故该选项不合题意.

解 选 C

例 8 在 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 反应中 _____ 是氧化剂; _____ 是还原剂; _____ 元素被氧化; _____ 元素被还原; _____ 是氧化产物; _____ 是还原产物, 在此反应中电子转移总数为 _____.

分析 首先标明有化合价变化的元素的化合价, 有“失、高、氧、得、低、还”, “左边剂, 右边物, 高氧化, 低还原”即可得出正确答案.



所以 Cu 为还原剂, HNO_3 为氧化剂; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 为氧化产物, NO 为还原产物; 电

子转移总数 $3 \times 2e^- = 2 \times 3e^- = 6e^-$ 。

例 9 铁片浸入硫酸铜溶液中,发生反应的化学方程式是_____;铜片浸入硝酸银溶液中,发生反应的化学方程式是_____,试从反应中电子转移的情况分析,Ag、Cu、Fe 三者的还原性由强到弱的顺序是_____, Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 三者的氧化性由弱到强的顺序是_____。

分析 写出两反应的化学方程式

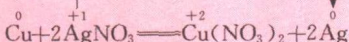
化合价升高,被氧化



化合价降低,被还原

所以 Fe 为还原剂; $CuSO_4$ 为氧化剂; $FeSO_4$ 为氧化产物;Cu 为还原产物。

化合价降低,被还原



化合价升高,被氧化

所以 Cu 为还原剂; $AgNO_3$ 为氧化剂; $Cu(NO_3)_2$ 为氧化产物;Ag 为还原产物。

解 还原性: $Fe > Cu > Ag$;

氧化性: $Fe^{2+} < Cu^{2+} < Ag^+$

例 10 在 S^{2-} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、S、 I^- 、 H^+ 中,只有氧化性的是_____,只有还原性的是_____,既有氧化性又有还原性的是_____。

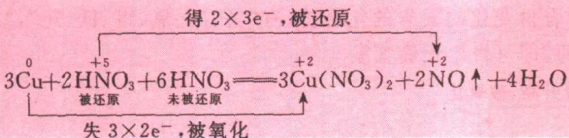
分析 从元素价态上看,具有最高正价的元素只有氧化性;具有最低价态的元素只有还原性;具有中间价态的元素既有氧化性又有还原性。

解 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 H^+ ; S^{2-} 、 I^- ; Fe^{2+} 、S

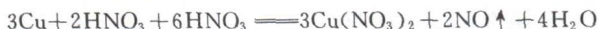
例 11 在反应 $3Cu + 8HNO_3(\text{稀}) \rightleftharpoons 3Cu(NO_3)_2 + 2NO \uparrow + 4H_2O$ 中,当有 19.2 g Cu 参加反应时,被还原的 HNO_3 的质量为()

A. 50.4 g B. 19.2 g C. 51.2 g D. 12.6 g

分析 根据方程式,每 3 个 Cu 原子反应,同时消耗 8 个 HNO_3 分子,但 8 个 HNO_3 分子中,只有 2 个 HNO_3 被还原成 2 个 NO 分子,该反应可表示如下:



解 设被还原的 HNO_3 质量为 x



19.2 g Cu 参加反应时,被还原的 HNO_3 的质量为 12.6 g。

$$19.2 \text{ g} \quad x$$

$$\frac{192}{126} = \frac{19.2 \text{ g}}{x} \quad x = 12.6 \text{ g}$$

所以选 D.

例 12 某溶液中 Cl^- 与 I^- 的物质的量浓度相同, 为了氧化 I^- 而不使 Cl^- 被氧化, 依据下列三个反应: ① $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ② $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ ③ $2\text{MnO}_4^- + 10\text{Cl}^- + 16\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$, 判断可用的氧化剂(除 Cl_2 外)是()

A. FeCl_2 B. KMnO_4 C. 浓盐酸 D. FeCl_3

分析 根据上述三个反应, 依据比较氧化性强弱规律可得出: 氧化性 $\text{MnO}_4^- > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$, 能氧化 I^- 而不能氧化 Cl^- 的物质的氧化性应强于 I_2 而弱于 Cl_2 .

解 选 D

典型例题归纳与解题规律、方法点评

1. 判断氧化还原反应的问题

例 1 下列说法中正确的是()

- A. 有氧参加的反应一定是氧化还原反应
- B. 有单质参加的化合反应才是氧化还原反应
- C. 没有单质生成的分解反应不是氧化还原反应
- D. 中和反应都属于非氧化还原反应

分析 本题考查了学生对基本概念的了解情况, A 选项中有氧参加的反应不一定是氧化还原反应, 如 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH}$; B 选项认为“没有单质参加的化合反应是非氧化还原反应”是不对的, 如 $\overset{+1}{\text{Na}}_2\overset{-1}{\text{O}}_2 + \overset{+2}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}} \rightleftharpoons \overset{+1}{\text{Na}}_2\overset{+4}{\text{C}}\overset{-2}{\text{O}}_3$ 是没有单质参加的化合反应, 但反应中有元素化合价升降, 属于氧化还原反应; C 选项同样不正确, 如 $\overset{+2}{\text{Mn}}(\overset{+5}{\text{NO}}_3)_2 \rightleftharpoons \overset{+4}{\text{Mn}}\overset{-2}{\text{O}}_2 + 2\overset{+1}{\text{N}}\overset{-2}{\text{O}}_2$; D 选项的中和反应属于复分解反应.

解 选 D

说明 注意概念的应用范围, 不能把“得氧失氧”扩大为“有氧参加”, 有单质参加的化合反应一定是氧化还原反应, 但没有单质参加的化合反应不一定是氧化还原反应; 有单质生成的分解反应一定是氧化还原反应, 但是没有单质生成的反应不一定是氧化还原反应.

例 2 下列说法中正确的是()

- A. 含金属元素的离子不一定是阳离子
- B. 在氧化还原反应中, 非金属单质一定是氧化剂
- C. 某元素从化合态变为游离态时, 该元素一定被还原