

黄冈中学网校
www.huanggao.com

- 黄冈中学与出版社正式合作出版的
第一套中学生学习丛书

黄冈中学

高中分科导学

丛书总主编 汪立丰(黄冈中学校长)
丛书执行主编 董德松(黄冈中学副校长)
分册主编 傅全安(黄冈中学化学高级教师)

高一化学

湖南人民出版社



黄冈中学

化学

高中分科导学

分册主编 傅全安 (黄冈中学化学高级教师)
编者 熊全告 陈晓锋 杜五洲
苏晓军 傅全安

湖南人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

黄冈中学高中分科导学·高一化学/傅全安主编;熊全告等编. —长沙:湖南人民出版社,2002.7

ISBN 7-5438-2949-5

I. 黄... II. ①傅...②熊... III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 041097 号

责任编辑:文 舒

装帧设计:谢 路

黄冈中学·高中分科导学·高一化学

傅全安 主编

*

湖南人民出版社出版、发行

(长沙市展览馆路 66 号 邮编:410005)

湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷二厂印刷

2002 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

开本:890×1240 1/32 印张:13

字数:453,000 印数:1-33,000

ISBN7-5438-2949-5

G·655 定价:15.50 元

本书作者撰写分工

第一章	傅全安	校对	苏晓军
第二章	杜五州	校对	杜五州 苏晓军
第三章	陈晓锋	校对	陈晓锋 苏晓军
第四、五章	熊全告	校对	熊全告 苏晓军
第六章	傅全安	校对	苏晓军
第七章	熊全告	校对	熊全告 苏晓军



写在前面的话

湖北省黄冈中学校长 汪坤

黄冈中学创建于1904年，是湖北省省级重点中学。初创时期，前国家代主席董必武在此执教国文、英文并任校董事。黄冈中学地处鄂东名城——黄冈市。黄冈，钟灵毓秀，人杰地灵，“将军县”、“教授县”、“报人县”相映生辉；名人名家如璀璨群星，光焰夺目，如苏东坡、毕昇、李时珍、熊十力、闻一多、李四光、陈潭秋、董必武、包惠僧、李先念、詹大悲、董毓华、胡风、冯健男、柴挺生、严工健、舒德干等。

黄冈中学现有特级教师27人(含离退休)，高级教师90余人，国家级有突出贡献的中青年专家1人，国务院政府津贴享受者5人，第九届全国人大代表、第九届全国政协委员各1人，苏步青数学奖获得者1人，多名教师曾作为访问学者出国考察。学校坚持“以人为本，科研兴校，与时俱进，创新发展”的办学思路，教育教学取得了较为突出的成绩。改革开放以来，高考升学率年均均在90%以上，多名学生摘取过全省文、理科高考“状元”的桂冠，400余名学生被保送北大、清华、科大等名牌院校深造；数、理、化学科竞赛成绩一直位居湖北省首位，学生荣获省级以上学科竞赛奖累计2700余人次，荣获国家级奖项900余人次；林强、库超、王崧、倪忆、王新元、傅丹、袁新意在国际数学、物理、化学奥林匹克竞赛中共夺取5金3银1铜共9枚奖牌，袁鹏(时为高二学生)夺得保加利亚国际数学奥林匹克邀请赛一等奖。2002年5月，高俊同学作为中国代表队成员之一参加在新加坡举行的第三届亚洲中学生物理竞赛并获得金牌，7月还将参加在印度尼西亚举行的第33届国际中学生物理奥林匹克竞赛。

黄冈中学被誉为孕育英才的基地、培养国手的摇篮、普通中学的一面旗帜，被评为全国教育系统先进集体、德育先进学校、湖北省普通中学示范学校、湖北省教育学科实验学校。党和国家领导人董必武、李鹏、刘华清、李岚清、宋平、方毅、王任重、王恩茂等曾欣然为学校题词。在新的世纪里，黄冈中学正在深化改革，不断发展，致力于把学校办成深化教改与科研的实验学校、辐射教育教学成果的示范学校、在国际国内具有重要影响的有特色的名牌学校。

百年校史，记录着黄冈中学一代又一代名师的丰富教学经验，这就是：**求实、求新、求精、求活，循序渐进，启迪思维，培养能力。**

为了答谢兄弟学校的厚爱和广大师生的祈盼，交流教学研究成果，共同探讨教学改革和教学创新途径，应湖南人民出版社盛情邀请，我们组织在岗的数十位特、高级教师，结合多年的教学实践和学科特点，由浅入深，由低到高，透视重点难点，解析典型题例，强化过关达标，梳理专题知识，联系现实生活，渗透学科综合，激发创新思维，培养应变能力，精心编写了这两套比较全面、系统、实用、有效的《黄冈中学·高中分科导学》和《黄冈中学·高考名师点击》。**这是我校第一次与出版社合作公开出版教学用书。**可以说，这两套丛书基本上体现了我们学校的教学实际和转差培优经验，堪称高中各年级师生的良师益友。

这两套丛书的编写，虽然历经一个寒暑，也经反复校审，但仍然难免有错讹之处，敬请读者朋友批评指正。

2002年5月1日于黄冈中学

■ 丛书编委会

丛书总主编 汪立丰（黄冈中学校长，中学化学特级教师）

丛书执行主编 董德松（黄冈中学副校长，中学语文高级教师）

编委 汪立丰（黄冈中学校长，中学化学特级教师）

陈鼎常（黄冈中学副校长，中学数学特级教师）

董德松（黄冈中学副校长，中学语文高级教师）

徐海元（黄冈中学副校长，中学语文高级教师）

黄明建（黄冈中学副校长，中学化学特级教师）

陈明星（黄冈中学教务处主任，中学英语特级教师）

戴 军（黄冈中学科研处主任，中学历史特级教师）

张 凡（黄冈中学语文教研组长，中学语文高级教师）

程金辉（黄冈中学数学教研组长，中学数学高级教师）

程赤乾（黄冈中学英语教研组长，中学英语高级教师）

郑 帆（黄冈中学物理教研组长，中学物理高级教师）

南丽娟（黄冈中学生生化教研组长，中学化学高级教师）

秦济臻（黄冈中学政史地教研组长，中学政治高级教师）



目 录

第一章 化学反应及其能量变化

课时 1 氧化还原反应	1
课时 2 氧化剂 还原剂	6
课时 3 强电解质和弱电解质	11
课时 4 离子反应	16
课时 5 化学反应中的能量变化	21
本章综合测试	26

第二章 碱金属

课时 1 金属钠	38
课时 2 过氧化钠	43
课时 3 碳酸钠 碳酸氢钠	48
课时 4 碱金属	55
本章综合测试	61

第三章 物质的量

课时 1 物质的量	72
课时 2 气体摩尔体积	76
课时 3 阿伏加德罗定律	82
课时 4 物质的量浓度	88
课时 5 物质的量浓度的计算	94
本章综合测试	101

高一(上)期中考试试题

111

第四章 卤素

课时 1 氯气	117
课时 2 氯气的实验室制法	122
课时 3 卤素单质的物理性质	130
课时 4 卤素单质的化学性质	133
课时 5 物质的量应用于化学方程式的计算(一)	140
课时 6 物质的量应用于化学方程式的计算(二)	146



本章综合测试	152
高一(上)期末考试试题	163
第五章 物质结构 元素周期律	
课时1 原子核 核外电子运动的特征	169
课时2 原子核外电子的排布	174
课时3 元素周期律	180
课时4 元素周期表	187
课时5 元素的性质与元素在周期表中位置的关系	193
课时6 核素 同位素	201
课时7 离子键	207
课时8 共价键	213
课时9 非极性分子和极性分子	220
课时10 分子间作用力 离子晶体 分子晶体 原子晶体	227
本章综合测试	236
第六章 硫和硫的化合物 环境保护	
课时1 氧族元素	249
课时2 臭氧 过氧化氢和硫化氢	254
课时3 二氧化硫	260
课时4 硫酸	265
课时5 硫酸根离子的检验	271
课时6 环境保护——大气污染及防治	278
课时7 环境保护——水体污染及防治	284
本章综合测试	290
高一(下)期中考试试题	303
第七章 硅 硅酸盐工业	
课时1 碳族元素	310
课时2 硅酸盐工业简介	319
课时3 新型无机非金属材料	325
本章综合测试	331
高一(下)期末考试试题	344
参考答案	352

第一章 化学反应及其能量变化

本章内容概述

本章教材作为高中化学的第一章,它是连接初、高中化学知识的枢纽。本章化学知识所涉及的氧化还原反应和离子反应都是中学化学中的重要理论和概念。而化学反应中能量变化观点的建立是与当前社会关注的焦点紧密相联系。全章从化学社会学的视角编入了火在人类进化中的作用、能源的利用与人类进步等内容,有利于加强化学与其化学学科的联系。本章教学重点:氧化还原反应、离子反应和离子方程式的书写,以及化学反应中的能量变化。本章教学难点:氧化还原反应和离子反应方程式的书写。

课程内容导学

课时1 氧化还原反应

重点难点透视

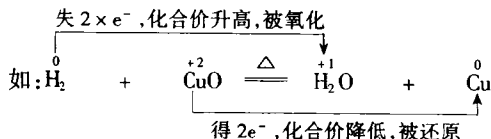
重点

通过对氧化还原反应概念沿革的了解掌握,从化合价变化和电子转移的观点来认识氧化还原反应。本课时可采用如下方法掌握上述重点:通过对初中无机化学反应四种基本类型的复习,从得氧、失氧的角度了解氧化还原反应入手,再过渡到化合价的变化来认识氧化还原反应的实质是原子间电子转移。

难点

用双线桥法分析氧化还原反应。

用双线桥法分析氧化还原反应,可加深对氧化还原实质的理解,为以后学习氧化还原反应方程式的配平打下基础。用双线桥分析氧化还原反应,要掌握如下要点:双箭号一定从反应物指向生成物,箭号起止所指均为同一种元素,线上标出得失电子的变化总数及价的升降、被氧化或被还原等内容。



**典型例题选讲**

例 1 由物质得氧叫氧化,物质失氧叫还原的观点来分析下列化学反应属于氧化还原反应的是 ()

- A. 氢气在氧气中燃烧
- B. 氢气还原氧化铜
- C. CO 还原 Fe_2O_3
- D. 石灰石和稀盐酸反应制 CO_2

精析 由狭义的氧化还原反应知 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ 只发生氧化反应;由反应: $\text{H}_2 + \text{CuO} = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 知 H_2 转化成 H_2O 属氧化反应, CuO 转化成 Cu 属还原反应,故氢气还原 CuO 属于氧化还原反应。同理 CO 还原 Fe_2O_3 属于氧化还原反应;石灰石和稀盐酸反应,属复分解反应。

答案 B、C

例 2 氧化还原反应的特征是反应前后元素的化合价发生改变。根据这一特征判断下列反应属于氧化还原反应的是 ()

- A. $2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$
- B. $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- C. $2\text{KClO}_3 + 4\text{MnO}_2 = 2\text{KCl} + 2\text{Mn}_2\text{O}_7$
- D. $6\text{NaAlO}_2 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 8\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$

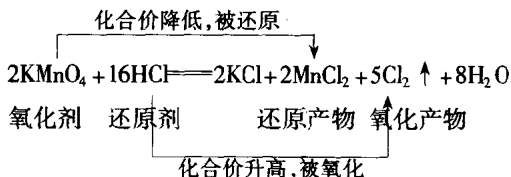
精析 由化学反应前后元素化合价的变化来判断可知 A、D 两个反应方程式,反应前后元素的化合价均没有发生变化。B 选项中化学反应方程式中 Mn 元素由 +6 价变为 +4 价,氧元素由 -2 价变为 0 价,Cl 元素由 0 价变为 -1 价;C 选项中 Cl 元素由 +5 价下降至 -1 价, Mn 元素由 +4 价上升至 +7 价。

答案 B、C

例 3 在反应 $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} = 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 中,试从氧化还原与元素化合价的升降的角度分析上述反应,并回答下列问题:

- (1) _____ 元素被氧化, _____ 是氧化剂。
- (2) _____ 是氧化产物, _____ 发生氧化反应。
- (3) 在参加反应的盐酸中,起还原剂(被氧化)作用的 HCl 与参加非氧化还原反应的 HCl 的质量比为 _____。

精析 从元素化合价升降的角度来分析氧化还原反应



参加反应的 16HCl 作还原剂(化合价升高)的为 10HCl。另外 6HCl 参加复分解反应或者说起酸的作用(KMnO_4 在酸性溶液中氧化性最强), 故起还原剂作用的 HCl 与起酸性作用的 HCl 质量比为 5:3。

答案 (1)HCl 中 -1 价氯元素; KMnO_4 ; (2) Cl_2 ; HCl; (3)5:3

知识过关训练

A 组(课堂巩固基础训练)

- 下列基本类型的反应中,一定属于氧化还原反应的是 ()
A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 复分解反应
- 下列实验现象中与氧化还原反应有关的是 ()
A. 碳酸钠溶液中加入氯化钙溶液产生沉淀
B. 铜粉在空气中加热变成黑色粉末
C. 石灰石溶于盐酸并产生无色、无味的气泡
D. 氢气在空气中安全燃烧产生淡蓝色火焰
- 用化合价升降观点分析反应, $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$, 下列说法错误的是 ()
A. CO 被氧化, CuO 被还原
B. CO 是还原剂, CuO 是氧化剂
C. CO_2 是氧化剂, Cu 是还原剂
D. CuO 表现出还原性, CO 表现出氧化性
- 下列说法正确的是 ()
A. 置换反应一定属于氧化还原反应
B. 分解反应均不属于氧化还原反应
C. 复分解反应有的属于氧化还原反应
D. 化合反应有的属于氧化还原反应
- 下列关于氧化还原反应实质的说法中,比较确切的是 ()
A. 有电子转移 B. 有电子得失

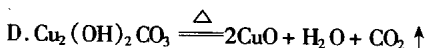
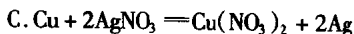
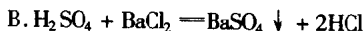
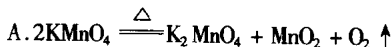


C. 得氧或失氧

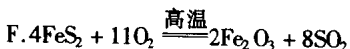
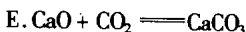
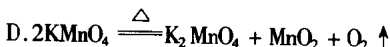
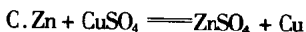
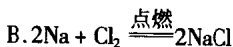
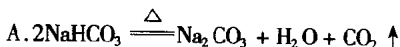
D. 有元素化合价变化

6. 下列反应中属于氧化还原反应的是

()



7. 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_____。

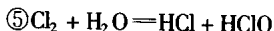
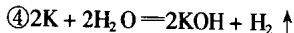
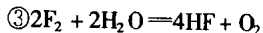
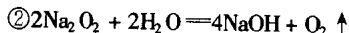
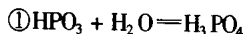
(2) 属于化合反应, 但不是氧化还原反应的是_____。

(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是_____。

8. 已知下列反应:

其中, H_2O 作氧化剂的是_____, H_2O 作还原剂的是_____, H_2O 既不是氧化剂, 又不是还原剂的是_____, 其中不属于氧化还原反应的是_____。

9. 按要求填写下列空白。

(1) $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$, 加入_____剂, 如_____;



- (2) $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$, 加入_____剂, 如_____;
- (3) $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2$, 是_____反应, HCl 是_____剂;
- (4) $\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2$, 是_____反应, HCl 是_____剂。

B 组(课外提高能力训练)

- 下列价态的硫元素, 不具有还原性的是 ()
A. +6 B. +4 C. 0 D. -2
- 下列价态的氯元素, 不具有氧化性的是 ()
A. +7 B. +5 C. 0 D. -1
- 下列叙述中, 不正确的是 ()
A. 含有非金属元素的离子一定都是阴离子
B. 化合反应不一定都属于非氧化还原反应
C. 复分解反应一定都属于非氧化还原反应
D. 有单质生成的反应一定是氧化还原反应
- 下列变化, 需加入氧化剂才能进行的是 ()
A. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$ B. $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2$
C. $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ D. $\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{Br}^-$
- 盐酸的性质是 ()
A. 有酸性, 没有氧化性和还原性 B. 有酸性和氧化性, 没有还原性
C. 有酸性和还原性, 没有氧化性 D. 有氧化性和还原性, 还有酸性
- 已知在某温度时发生如下三个反应:
(1) $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$; (2) $\text{C} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$; (3) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$
据此判断, 该温度下 C 、 CO 、 H_2 的还原性强弱顺序是 ()
A. $\text{CO} > \text{C} > \text{H}_2$ B. $\text{C} > \text{CO} > \text{H}_2$
C. $\text{C} > \text{H}_2 > \text{CO}$ D. $\text{CO} > \text{H}_2 > \text{C}$
- 氢化钙可作为生氢剂, 反应方程式为: $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$, 其中水的作用是 ()
A. 溶剂 B. 还原剂
C. 氧化剂 D. 既作氧化剂, 又作还原剂
- 在反应 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 中, _____元素被氧化; _____元素被还原, _____是氧化剂, _____是还原剂, 还原产物是_____, 电子转移的总数为_____。



_____。

9. 利用给定的六种物质(Fe 、 Cl_2 、 HCl 、 H_2S 、 KClO_3 和 NaOH), 写出一例符合要求的化学方程式:

- (1) 一种单质氧化另一种单质的反应
- (2) 单质自身氧化还原反应
- (3) 单质还原化合物的反应
- (4) 单质被化合物还原的反应
- (5) 一种化合物被另一种化合物氧化的反应
- (6) 化合物自身氧化还原反应

课时 2 氧化剂 还原剂

重点难点透视

重点

氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物的概念。为掌握这些概念可从电子转移的角度来加深理解:

1. 氧化与还原。

氧化: 失去电子(化合价升高)的变化。

还原: 得到电子(化合价降低)的变化。

2. 氧化剂与还原剂。

氧化剂: 得到电子(化合价降低)的物质。

还原剂: 失去电子(化合价升高)的物质。

氧化剂具有氧化性, 还原剂具有还原性。

3. 氧化反应与还原反应。

氧化反应: 失去电子(化合价升高)的反应。



还原反应:得到电子(化合价降低)的反应。

4. 氧化产物与还原产物。

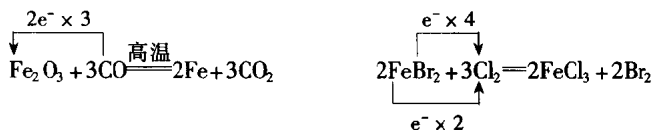
氧化产物:还原剂在反应中失去电子后被氧化形成的生成物。

还原产物:氧化剂在反应中得到电子后被还原形成的生成物。

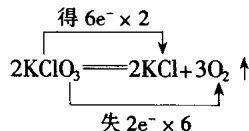
难点

氧化还原反应电子转移的方向和总数表示法

1. 单线桥法:表示电子转移的过程。



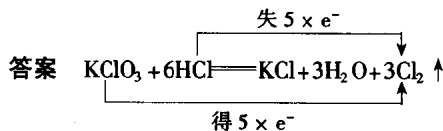
2. 双线桥法:表示电子转移的结果。



典型例题选讲

例 1 标出化学反应: $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cl}_2 \uparrow$ 中电子转移的方向和数目,哪种物质是氧化剂?哪种物质是还原剂?氧化剂和还原剂的质量比为多少?

精析 该反应是同种元素不同价态之间的氧化还原反应。氯酸钾中氯元素的化合价为 +5 价,获得电子是氧化剂, HCl 中氯元素的化合价为 -1 价,失去电子是还原剂。由于是同种元素之间的氧化还原反应,经过得失电子,其产物的价态应是位于两种价态之间,即生成 0 价的氯分子,也就是说该反应的氧化产物和还原产物都是氯气。



氯酸钾是氧化剂, HCl 是还原剂, 氧化剂和还原剂的质量比为 $122.5:5 \times 36.5 = 49:73$

例 2 (1) 已知反应: $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} = 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$ ①

$2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ ②

$\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$ ③



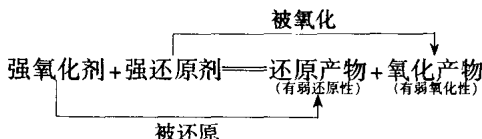
判断下列物质的还原能力由大到小的顺序是

- A. $I^- > Fe^{2+} > Cl^- > SO_2$ B. $Cl^- > Fe^{2+} > SO_2 > I^-$
 C. $Fe^{2+} > I^- > Cl^- > SO_2$ D. $SO_2 > I^- > Fe^{2+} > Cl^-$

(2) 已知: X_2 、 Y_2 、 Z_2 、 W_2 四种物质的氧化能力 $W_2 > Z_2 > X_2 > Y_2$, 下列氧化还原反应能发生的是

- A. $2NaW + Z_2 = 2NaZ + W_2$ B. $2NaX + Z_2 = 2NaZ + X_2$
 C. $2NaY + W_2 = 2NaW + Y_2$ D. $2NaZ + X_2 = 2NaX + Z_2$

精析 (1) 根据氧化还原反应的规律:



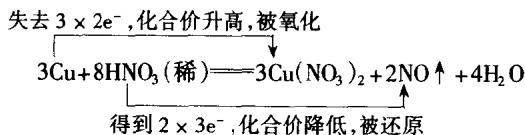
氧化剂得电子的还原产物, 具有一定还原性, 但其还原性小于反应物中的还原剂。由此可知, 根据反应方程式可以判断还原能力强弱: 由反应①可知: $I^- > Fe^{2+}$, 反应②可知: $Fe^{2+} > Cl^-$, 反应③可知: $SO_2 > I^-$, 三者的关系为 $SO_2 > I^- > Fe^{2+} > Cl^-$ 。

(2) 四种物质的氧化能力 $W_2 > Z_2 > X_2 > Y_2$, 意味氧化能力强的单质可以氧化其后的阴离子成单质, 即 $W_2 + 2Z^- = 2W^- + Z_2$ 。以此判断 W_2 可氧化 Y^- , Z_2 可氧化 X^- , 所以 B、C 为正确选项。

答案 (1) D; (2) B、C

例 3 在反应 $3Cu + 8HNO_3(\text{稀}) = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO \uparrow + 4H_2O$ 中当有 64 g 铜被氧化时有多少克 HNO_3 被还原? 总共消耗硝酸多少克? 生成 NO 多少克?

精析 用双线桥法分析上述化学反应方程式中电子转移的方向和总数:



由以上分析知, 每当 3Cu 被氧化时, 则有 2HNO₃ 被还原, 共消耗 8HNO₃, 生成 2NO 分子。

