

高考夺冠

GAOKAODUOGUAN

五年十省高考 热点试题全解

WUNIANSHISHENGGAOKAOREDIANSHITIQUANJIE

北京阶梯素质教育研究所 策划
北京阶梯素质教育研究所 编审

化学

京华出版社

07年08年
高考生专用

高 考 夺 冠

五年十省高考热点试题全解

化 学

丛 书 主 编：项昭义

丛书副主编：刘富森 陈 斌

本 册 主 编：余明兰

本册副主编：贺效祖 杨长风

编 者：贺效祖 田宏强 甘 强

韩瑜晟 郭涛莲 岳庆先

余明兰 孙国岩 姜 锐

杨朝霞 冯 伟 刘世娜

京 华 出 版 社

责任编辑：王 建

封面设计：颜国森

图书在版编目(CIP)数据

高考夺冠. 化学:五年十省高考热点试题全解/北京阶梯素质教育研究所编.

—北京:京华出版社,2005

ISBN 978-7-80724-141-6

I. 高… II. 北… III. 化学课—高中—解题—升学参考资料 IV. G632.479

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 116086 号

著 者 ☐ 北京阶梯素质教育研究所
出版发行 ☐ 京华出版社
(北京市安华西里 1 区 13 楼 100011)
经 销 ☐ 京华时代图书(北京)有限公司
(010)63993657 63993659
印 刷 ☐ 三河市华润印刷有限公司印刷
开 本 ☐ 787 毫米×1092 毫米 16 开
字 数 ☐ 420 千字
印 张 ☐ 131.25 印张
印 数 ☐ 3000 册
出版日期 ☐ 2009 年 1 月第 3 版第 1 次印刷
书 号 ☐ ISBN 978-7-80724-141-6
定 价 ☐ 161.00 元(全六册)

京华版图书,若有质量问题,请与本社联系

目 录



第一章 化学反应及其能量变化	(1)
高考知识要点讲解	(1)
热点试题分析	(1)
热点试题规律总结	(15)
命题规律预测	(16)
模拟训练题	(16)(295)
第二章 碱 金 属	(21)
高考知识要点讲解	(21)
热点试题分析	(22)
热点试题规律总结	(31)
命题规律预测	(31)
模拟训练题	(31)(296)
第三章 物质的量	(36)
高考知识要点讲解	(36)
热点试题分析	(37)
热点试题规律总结	(43)
命题规律预测	(44)
模拟训练题	(44)(298)
第四章 卤 素	(49)
高考知识要点讲解	(49)
热点试题分析	(50)
热点试题规律总结	(59)
命题规律预测	(59)
模拟训练题	(59)(300)
第五章 物质结构元素周期律	(63)
高考知识要点讲解	(63)
热点试题分析	(66)
热点试题规律总结	(75)
命题规律预测	(75)
模拟训练题	(76)(301)
第六章 氧族元素	(81)
高考知识要点讲解	(81)



热点试题分析	(82)
热点试题规律总结	(92)
命题规律预测	(92)
模拟训练题	(92)(302)
第七章 碳族元素 无机非金属材料	(97)
高考知识要点讲解	(97)
热点试题分析	(98)
热点试题规律总结	(105)
命题规律预测	(105)
模拟训练题	(106)(304)
第八章 氮族元素	(110)
高考知识要点讲解	(110)
热点试题分析	(111)
热点试题规律总结	(123)
命题规律预测	(123)
模拟训练题	(124)(306)
第九章 化学平衡	(128)
高考知识要点讲解	(128)
热点试题分析	(130)
热点试题规律总结	(138)
命题规律预测	(138)
模拟训练题	(138)(308)
第十章 电离平衡	(143)
高考知识要点讲解	(143)
热点试题分析	(143)
热点试题规律总结	(150)
命题规律预测	(150)
模拟训练题	(151)(309)
第十一章 几种重要的金属	(154)
高考知识要点讲解	(154)
热点试题分析	(154)
热点试题规律总结	(163)
命题规律预测	(164)
模拟训练题	(164)(311)
第十二章 电化学知识	(170)
高考知识要点讲解	(170)
热点试题分析	(172)
热点试题规律总结	(179)
命题规律预测	(179)
模拟训练题	(180)(313)
第十三章 烃	(185)
高考知识要点讲解	(185)



热点试题分析	(187)
热点试题规律总结	(195)
命题规律预测	(195)
模拟训练题	(196)(314)
第十四章 烃的衍生物	(200)
高考知识要点讲解	(200)
热点试题分析	(201)
热点试题规律总结	(216)
命题规律预测	(216)
模拟训练题	(217)(316)
第十五章 糖类油脂 蛋白质——人类重要的营养物质	(222)
高考知识要点讲解	(222)
热点试题分析	(224)
热点试题规律总结	(232)
命题规律预测	(232)
模拟训练题	(232)(317)
第十六章 合成材料	(237)
高考知识要点讲解	(237)
热点试题分析	(238)
热点试题规律总结	(244)
命题规律预测	(244)
模拟训练题	(244)(321)
第十七章 化学实验方案的设计	(248)
高考知识要点讲解	(248)
热点试题分析	(248)
热点试题规律总结	(257)
命题规律预测	(259)
模拟训练题	(259)(322)
第十八章 化学计算	(265)
高考知识要点讲解	(265)
热点试题分析	(266)
热点试题规律总结	(274)
命题规律预测	(274)
模拟训练题	(274)(323)
综合模拟试卷一	(279)(324)
综合模拟试卷二	(287)(326)
模拟训练题解析及答案	(295)





第一章 化学反应及其能量变化

高考知识要点讲解

本章是以中学化学元素化合物知识为载体,全面系统的总结了化学反应中的物质变化和能量变化。

本章的重点:

氧化还原反应和离子反应的一些规律,对反应热 ΔH 的理解。

本章难点:

氧化还原反应的判断,较复杂离子方程式的书写,以及有关 ΔH 的定量计算。要在掌握化学反应的四种基本类型(化合、分解、置换、复分解)的基础上,理解氧化还原反应,掌握氧化剂、还原剂等概念,判断氧化还原反应中电子转移的方向和数目,掌握重要的氧化剂和还原剂间的常见反应和反应规律。并能配平化学方程式。

对电解质和非电解质、强电解质和弱电解质的概念要从本质上去认识它。理解离子反应的概念能正确书写离子方程式。理解离子反应的本质。掌握离子反应发生的条件及离子反应方程式的书写方法。

另外还要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,能正确书写热化学方程式,掌握燃烧热的计算。

热点知识讲解

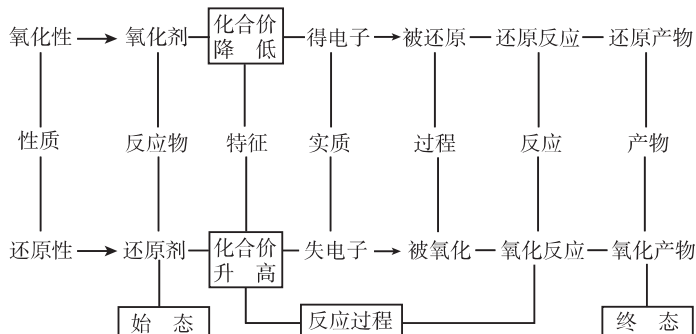
一、氧化还原反应

1. 氧化还原反应的基本概念

反应实质:有电子得失或电子对的偏移。

表现特征:元素化合价有升降。

概念之间的关系图如下:



2. 氧化还原反应一般规律

(1) 电子得失守恒—化合价有升必有降,化合价升高总数等于化合价降低总数;电子有得必有失,失电子总数必等于得电子总数。

(2) 反应发生条件—氧化性强的物质可以氧化还原性强的物质;还原性强的物质可以还原氧化性强的物质。

(3) 反应发生的先后顺序—一般地,氧化剂总是先氧化还原性强的还原剂;还原剂总是先还原氧化



性强的氧化剂。

(4)不同物质中,同一元素的不同价态发生变化时,该元素的化合价变化规律是:“只靠拢,不交叉”。

3. 常见氧化剂、还原剂

常见氧化剂是在化学反应中易得电子的物质。

(1)典型的非金属单质如: F_2 、 O_2 、 O_3 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 、 S ……(其氧化性强弱与非金属活动性基本一致)。

(2)有变价元素的高价态化合物如: $KMnO_4$ 、 $KClO_3$ 、浓 H_2SO_4

(3)金属阳离子如: Ag^+ 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 (H^+) 、 Fe^{2+} ……如反应 $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$

(4)过氧化物 (5)其他

常见还原剂

(1)典型的金属单质如: K 、 Ca 、 Na 、 Mg ……(其还原性强弱与金属活动性基本一致)

(2)某些非金属单质及其化合物如: H_2 、 C 、 CO 、 SO_2 ……。

(3)非金属阴离子如: S^{2-} 、 I^- 、 Br^- 、 Cl^- ……。

(4)其他

4. 氧化性、还原性强弱比较

(1)元素的氧化性、还原性

一般说来,位于高价态的元素具有氧化性,位于低价态的元素具有还原性。

(2)化合物的氧化性、还原性

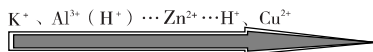
由于在化合物中,不同元素的化合价必有正价和负价,相比与元素的单质的价态,化合物中各元素的变化趋势,应兼有升高或降低的可能,因此在一般情况下化合物应兼有氧化性和还原性。但物质的氧化性或还原性的体现,应根据物质在具体反应中的行为加以确定。

(3)比较氧化、还原性强弱的方法:

a 根据金属性、非金属性强弱来判断

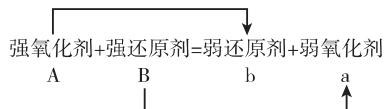
金属单质的还原性随金属性增强而增强,其离子的氧化性相应减弱

非金属单质的氧化性随非金属性增强而增强,其离子的还原性相应减弱



b 放电(得电子)能力增强与金属活动性顺序相反

对于任何氧化还原反应,都满足下列规律:



c 氧化性: $A > a$

还原性: $B > b$

d 从元素化合价高低来判断:一般地说,同一种变价元素的几种物质,它们的氧化能力是由高价态到低价态逐渐减弱,还原能力则依次逐渐增强。

e 特殊性:氧化、还原能力还与物质的稳定性、温度、浓度、酸碱性等有关。

如:氧化性 $HClO > HClO_4$; $H_2SO_3 > H_2SO_4$ (稀)

$KMnO_4$ 氧化性:酸性 $>$ 中性 $>$ 碱性

5. 氧化产物和还原产物的判断

1)当还原剂或氧化剂中所含变价元素的升降只存在一种可能时,它们的产物易于判断:非金属单质作氧化剂时,化合价变为负价(一般只有一个)。

如:卤素由 0 价变为 -1 价,氧族元素由 0 价变为 -2 价,氮、磷由 0 价变为 -3 价。



2) 无变价金属元素的单质作还原剂时, 化合价变为该元素的正价。例如, 碱金属变为+1价, 镁为+2价, 铝变为+3价。

3) 当还原剂中变价元素处于次高价时, 被氧化成最高价。例如, 二氧化硫、亚硫酸、亚硫酸钠被氧化时, 硫由+4价变为+6价。

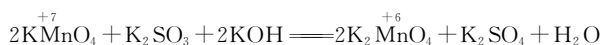
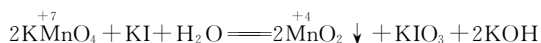
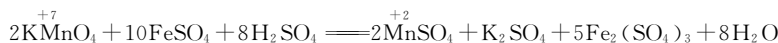
4) 氧化剂或还原剂所含变价元素的化合价有多种升降可能时, 产物受多方面因素影响, 但大多数氧化剂和还原剂有相对稳定的还原产物和氧化产物。做题时, 题目中应当有明确的暗示。

5) 同种还原剂(或氧化剂)与不同种氧化剂(或还原剂)的反应例如, 铁遇氯气、氧化性酸等强氧化剂, 产物为+3价铁; 铁遇硫、非氧化性酸等弱氧化剂, 产物为+2价铁。浓硫酸与一般还原剂为二氧化硫, 同时有水生成; 与强还原剂反应, 产物为硫或硫化氢:

6) 浓度对产物的影响 例如, 浓硝酸的还原产物为二氧化氮, 稀硝酸的还原产物为一氧化氮:

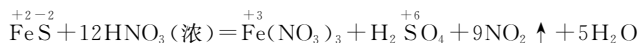
7) 反应物相对的量对产物的影响 例如, 磷与不足量氯气反应时, 氧化产物为三氯化磷; 磷与足量氯气反应时, 氧化产物是五氯化磷。氢硫酸与少量氧气反应时, 氧化产物是硫; 氢硫酸与大量氧气反应时, 氧化产物是硫酸:

8) 反应体系的酸碱性对产物的影响 例如, 高锰酸钾在酸性介质、中性(或微酸性、微碱性)介质、碱性介质中的还原产物分别为+2, +4, +6价:



9) 温度对产物的影响 例如, 碳与金属氧化物反应时, 高温时的氧化产物为一氧化碳, 温度较低时的氧化产物为二氧化碳。

10) 此外, 当氧化剂或还原剂中含有多种变价元素时, 氧化产物或还原产物一般为多种, 例如:



6. 用双线桥表示电子得失的结果

在氧化还原反应中, 电子转移的方向和数目可通过元素化合价的变化判断。表示同一元素反应前后电子转移情况时, 分别将氧化剂与其产物、还原剂与其产物中相应的变价元素用直线连接起来, 箭头从反应物指向产物, 线上标出得失电子总数, 称为“双线桥法”。

(1) 双箭号(从反应物指向生成物)

(2) 箭号起、止所指为同一种元素

(3) 标出得与失电子及总数(氧化剂得电子总数等于还原剂失电子总数)

7. 氧化还原反应方程式配平

常用化合价升降法

注意: 得、失电子数守恒, 质量守恒。对于离子反应注意电荷守恒。

二、离子反应

1. 几组概念

电解质: 在水溶液里或熔融状态下能导电的化合物。例如: HCl 、 NaOH 、 K_2SO_4 。

非电解质: 无论是在水溶液或熔融状态下都不导电的化合物。例如: 蔗糖、酒精。

强电解质: 在水溶液里全部电离成离子的电解质。如: NaCl 、 HCl

弱电解质: 在水溶液里部分电离成离子的电解质。如: 醋酸、氨水

注意

1) 电解质不一定导电, 导电的不一定是电解质。电解质导电有外界条件: 水溶液或熔融状态。





2) 电解质非电解质必须是化合物, 单质既不是电解质也不是非电解质。

3) 电解质应是在一定条件下本身电离而导电的化合物, 一些能与水反应的氧化物: SO_2 、 CO_2 、 SO_3 等是非电解质。

4) 一些难溶于水的化合物如: CaCO_3 、 BaSO_4 、 AgCl 等是电解质。

5) 酸、碱、盐、水是电解质, 蔗糖、酒精、葡萄糖等是非电解质。

强弱电解质比较

	强电解质	弱电解质
概念	水溶液中(或熔化状态)全部电离成离子的电解质。	在水溶液中只有部分电离成离子的电解质。
结构	离子化合物, 某些具有(强)极性键的共价化合物。	某些极性键形成的共价化合物。
范围	强酸: H_2SO_4 、 HCl 、 HNO_3 、 HClO_4 强碱: KOH 、 NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 大多数盐: AgCl 、 NaCO_3 等 活泼金属的氧化物	弱酸: H_2CO_3 、 CH_3COOH 、 H_2SO_3 、 H_2S 、 H_3PO_4 弱碱: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 少数盐 水
相同点	在水溶液中(或熔化状态时), 都能产生自由移动的离子。	
不同点	微粒存在形式	只有离子。
	电离过程	不可逆, 不存在电离平衡, 电离方程式用“ — ”号表示。

2. 溶液的导电能力:

电解质本身不一定导电, 导电的也不一定是电解质。

离子化合物一般在水溶液中和熔化状态下都能导电, 而共价化合物只能在水溶液中导电, 熔化时(即液体)不导电, 据此(熔化状态下是否导电)可以区别离子化合物和共价化合物。

溶液的导电能力决定于溶液中离子的总浓度和所带的电荷数, 而与溶液中离子总数不一定成正比。与电解质的强弱也不一定成正比。导电性强的溶液不一定是强电解质溶液; 强电解质溶液的导电能力不一定强于弱电解质。

3. 离子反应的概念与类型

(1) 概念: 在水溶液(或熔化状态)有离子参加或生成的反应。

(2) 类型

{	非氧化还原反应	离子互换反应
		碱性氧化物与酸反应
	氧化还原反应	酸性氧化物与碱反应
		置换反应
		其他类型的氧化还原反应

3. 离子共存

离子共存的条件:

离子之间不能发生化学反应。即不可以生成沉淀、气体、难电离物质(弱酸、弱碱、水等)、不可以发生氧化还原反应。

A. 离子间相互反应不能大量共存的情况有:



- (1) 相互结合生成沉淀。如： Ba^{2+} 和 SO_4^{2-} 、 Ag^+ 和 Cl^- 、 Cu^{2+} 和 OH^- 。
- (2) 相互结合形成挥发性物质。如： H^+ 和 S^{2-} 、 HS^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_3^{2-} 、 HSO_3^- 等 OH^- 与 NH_4^+
- (3) 离子间相互结合成弱电解质。如： H^+ 和 OH^- 、 PO_4^{3-} 、弱酸根
- (4) 弱酸根与弱碱的阳离子会发生双水解反应。如： S^{2-} 和 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 和 CO_3^{2-}
- (5) 离子间相互结合形成络离子。如： Fe^{3+} 与 SCN^- 形成 $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$ 络离子
- B. 特殊条件要求某些离子不能大量共存：
- (1) 无色溶液中，则有色离子不能大量共存。如： Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 MnO_4^- 均是有色离子。
- (2) 强酸性溶液中，则非强酸根离子： OH^- 不能大量共存；如 $\text{pH}=1$ 的溶液中， OH^- 、 S^{2-} 、 HS^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_3^{2-} 、 HSO_3^- 、 ClO^- 、 F^- 、 PO_4^{3-} 、 HPO_4^{2-} 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 等不能大量存在。
- (3) 强碱性溶液中则 H^+ 、酸式根（如 HCO_3^- 、 HSO_3^- 、 HS^- ）、非强碱的阳离子不能大量共存
- (4) 具有较强氧化性微粒的溶液中，还原性离子不能大量共存：如：有 MnO_4^- 离子大量存在的溶液中， I^- 、 Fe^{2+} 、 S^{2-} 、 Br^- 和 SO_3^{2-} 等不能大量共存。
- (5) 具有较强还原性微粒的溶液中，氧化性离子不能大量共存：
如有 I^- 离子大量存在的溶液中， Fe^{3+} 、 MnO_4^- 、 H^+ 和 NO_3^- 和 ClO^- 等不能大量共存。
- (6) 其他特殊条件：如：
- ① “加入铝能放出 H_2 的溶液中”
- ② “水电离产生的 $\text{C}(\text{H}^+)$ 水 $= 1 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$ (或 $\text{C}(\text{OH}^-)$ 水 $= 1 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$) 的溶液中”
- ③ 稳含条件：如“ $\text{pH}=1$ 的溶液中， Ca^{2+} 、 Fe^{2+} 、 K^+ 、 NO_3^- ”，粗看它们相安无事但酸性溶液中有 NO_3^- 即相当于有 HNO_3 ，具有强氧化性， Fe^{2+} 不能大量存在。

4. 离子反应方程式的书写步骤

1) 写：写出正确的化学反应方程式

2) 拆：把易溶于水、易电离的物质写成离子形式，难溶于水或难电离的物质以及气体写成化学式
注意：

a 写化学式：难溶物、难电离（弱酸、弱碱、水）、易挥发性物质（气体）、单质、氧化物、 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$

b 微溶物：生成物中写化学式，标 $\downarrow$ 号；如果是反应物在稀溶液中写成离子形式，在浓溶液中写化学式

c 多元弱酸的酸式酸根（如 HCO_3^- 、 HSO_3^- 、 HS^- 、 H_2PO_4^- 、 HPO_4^{2-} ）不能改写或拆开

3) 删：删去方程式两边不参加反应的离子

4) 查：检查原子个数、电荷总数是否相等

注意：对于是氧化还原反应的，还要求电子得失守恒

5. 书写离子方程式应注意的问题

(1) 凡非溶液中进行的反应一般不能写离子方程式。

如： NH_4Cl 固体与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 固体混合加热，只能写化学方程式。

即： $2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{固}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{固}) = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 单质、氧化物、弱酸（ HF 、 H_2S 、 HClO 、 H_2SO_3 等）、弱碱（ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）、难溶于水的物质在离子方程式中一律写化学式；

强酸、强碱、可溶性盐写成离子形式。

注意：醋酸盐大多是易溶的，常见的除了 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 都写成离子形式。

(3) 多元弱酸的酸式盐的酸根离子在离子方程式中不能拆开写。

(4) 对于微溶物的处理：

① 在生成物中有微溶物，微溶物用化学式。

② 当反应物里有微溶物处于溶液状态（稀溶液），应写成离子形式。



③当反应物里有微溶物处于浊液或固态,应写化学式。

(5)反应物相对量不同时离子方程式不同。

(6)滴加(少量)顺序不同,离子方程式不同

如: Al^{3+} 与 OH^- 、 AlO_2^- 与 H^+ 、 CO_3^{2-} 与 H^+ 、 AgNO_3 与 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

(7)离子方程式的配比问题(谁少谁保持)

如: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 与少量或过量的 NaHSO_4 、 NaHCO_3 反应; FeBr_2 与少量 Cl_2 反应、 FeBr_2 与过量 Cl_2 反应、 FeBr_2 与 Cl_2 等物质的量反应:

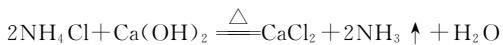
(8)不存在过量问题的几个例子:

如: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应、苯酚钠溶液中通 CO_2 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 与 H_2SO_4 反应:

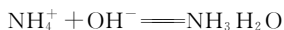
(9)有些反应,随着反应条件不同,书写方法也不同:

[如]铵盐与碱的反应

(1)固体加热,不是离子反应,不能写离子方程式:



(2)稀溶液不加热,写成一水合氨,不放气体



(3)浓溶液加热,放出氨气:



6. 离子方程式的正误判断

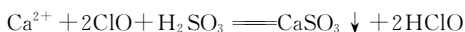
看离子反应是否符合客观事实、看物质是否可拆、看是否守恒(原子个数守恒、电荷守恒等)、看是否漏掉离子反应

7. 离子方程式的常见错误

1. 铁与稀盐酸反应: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$

2. 铜与稀盐酸反应: $\text{Cu} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{H}_2 \uparrow$

3. 次氯酸钙与亚硫酸:



4. 硫化钠水解: $\text{S}^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} \uparrow + 2\text{OH}^-$

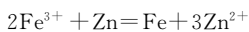
5. 次氯酸钙溶液中通入过量二氧化碳



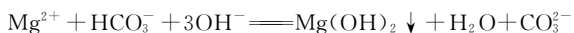
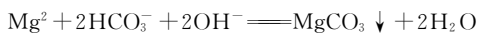
6. 硫酸亚铁溶液中加入过氧化氢溶液



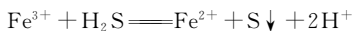
7. 把一小块锌投入过量 FeCl_3 溶液中:



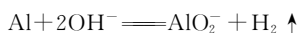
8. $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与过量 NaOH :



9. FeCl_3 溶液中通入过量 H_2S :



10. 金属铝溶于氢氧化钠溶液:

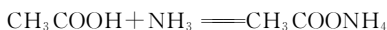


11. 铜片插入硝酸银溶液: $\text{Cu} + \text{Ag}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{Ag}$

12. 碳酸钙加入醋酸

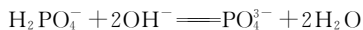


13. 氨气通入醋酸溶液中



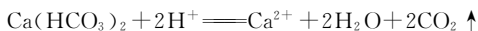
14. 硫化亚铁跟盐酸反应: $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} \uparrow$

15. 磷酸二氢钙溶液跟氢氧化钙溶液反应



16. 氯气跟水反应: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$

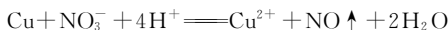
17. 碳酸氢钙溶液跟盐酸反应:



18. 钠跟水反应: $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

19. 向氯化亚铁溶液中通入氯气: $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

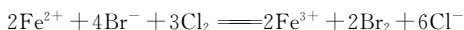
20. 铜片跟稀硝酸反应



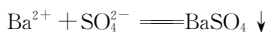
21. 向含有 0.1 mol NaOH 溶液中通入 3.36 L(标况下)



22. 向 100 ml 1 mol/L FeBr₂ 溶液中通入 0.025 mol 的 Cl₂



23. 硫酸铜溶液跟氢氧化钡溶液反应:



24. 氢氧化钡溶液跟硫酸反应 $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$

25. 氢氧化钡溶液跟硫酸反应



26. 硫化钠溶于水:



三、化学反应中能量变化

1. 放热反应: 放出热量的化学反应。

2. 吸热反应: 吸收热量的化学反应。

3. 反应物与生成物的能量以热量的形式表现就是放热与吸热

在化学反应 反应物 = 生成物 + Q

吸热反应: $Q = \sum E(\text{反应物}) - \sum E(\text{生成物})$

放热反应: $Q = \sum E(\text{反应物}) - \sum E(\text{生成物})$

4. 反应热: 化学反应过程中放出或吸收的热量通常叫反应热。用 ΔH 表示, 单位 KJ/mol $\Delta H = \sum(\text{反应物的键能总和}) - \sum(\text{生成物的键能总和})$

5. 燃烧热: 在 101 KPa 时, 1 mol 物质完全燃烧生成稳定的氧化物时所放出的热量叫做该物质的燃烧热。

6. 中和热: 在稀溶液中, 酸与碱发生中和反应而生成 1 mol 水时所放出的热量。

7. 热化学方程式

书写热化学方程式时应注意以下几点:

1) 需注明反应的温度、压强, 在 101 KPa, 25℃ 时通常不用特别注明。

2) 反应热符号 ΔH 写在方程式的右边, 放热用“-”, 吸热用“+”。

3) 要注明反应物、生成物的状态。

4) 化学计量数可以为整数可以为分数, 但是必须与反应热相对应。





8. 盖斯定律

如果一个反应可以分为几步进行,则各步的反应热之和与该反应一步完成时的反应热相同,与反应的始态(各反应物)和终态(各生成物)有关,而与具体反应进行的途径无关。

9. 反应热的大小比较

- (1)同一反应生成物状态不同时:
- (2)同一反应物状态不同时:
- (3)两个有联系的不同反应相比。

10. 燃料的充分燃烧与新能源的开发利用

1)燃料的充分燃烧的条件:有充足的空气、有足够大的接触面积

2)使燃料充分燃烧的方法:

将固体燃料粉碎或将液体燃料以雾状喷出;将化石燃料(煤)汽化或液化。

新能源的开发和利用

能否再生 { 不可再生能源:煤、石油、天然气
可再生资源:水力、潮汐、太阳能、风力、薪柴、海洋热、温泉

利用能源 { 一次能源:煤、石油、天然气、水力、潮汐、太阳能、风能、薪柴、地热、核燃料
二次能源:电能、氢能、汽油、液化气

应用范围及技术 { 常规能源:煤、石油、天然气、水力
新能源:太阳能、风能、海洋能、地热、生物质物

热点试题分析

例 1(2008 年,上海 13) 已知在热的碱性溶液中, NaClO 发生如下反应: $3\text{NaClO} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{NaClO}_3$ 。在相同条件下 NaClO_2 也能发生类似的反应,其最终产物是 ()

- A. NaCl 、 NaClO B. NaCl 、 NaClO_3
C. NaClO 、 NaClO_3 D. NaClO_3 、 NaClO_4

【误区警示】 在审题时一定要注意观察题干的所给信息的特征。

【捷径提示】 根据歧化反应的原则和题干中氯元素化合价降低到 -1 价可快速选择出答案 B。

【解答例示】 观察题干所给反应 $3\text{NaClO} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{NaClO}_3$,它是一歧化反应,氯元素化合价由 +1 价分别降低到 -1 价和升高到 +5 价;而 NaClO_2 也能发生类似反应, NaClO_2 中的氯元素应由 +3 价降低到 -1 价并升高到大于 +3 价的价态。故选 B。

【评点启示】 对于简单的氧化还原反应的题目,一定要审清题干所给的信息。歧化反应特征:反应前后同一元素化合价部分升高,另一部分降低。题目中对降低的价态有要求,降低到最低价。抓住这两点可以快速的选出答案。

例 2(2007 年,海南化学 11) 在 $\text{pH}=1$ 时,可大量共存且形成无色溶液的一组离子或分子是 ()

- A. Ca^{2+} 、 CH_3COOH 、 Br^- 、 Na^+ B. NO_3^- 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-}
C. HClO 、 Ba^{2+} 、 Na^+ 、 Cl^- D. K^+ 、 Cl^- 、 Al^{3+} 、 SO_3^{2-}

【误区警示】 忽略溶液是“酸性溶液”且“无色”。

【捷径提示】 注意前提条件为酸性无色,凡是带颜色的或者与 H^+ 发生反应的即不能大量共存。

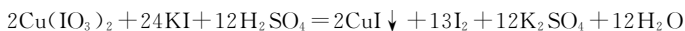
【解答例示】 选项 B 中:含 Fe^{3+} 的溶液呈黄色,选项 D 中发生: $2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-} = \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 离子反应而不能大量共存。故 B、D 两组在此条件下不共存。

答:A



【评点启示】 本题属于在给定条件下考查离子共存的问题。“在 $\text{pH}=1$ 时,可大量共存且形成无色溶液”含有大量 H^+ 时,要看有色的排除,再在剩余的选项中加入“ H^+ ”,看能否共存,然后判断。

例 3(2007 年,全国卷 I 10) 已知氧化还原反应:



其中 1mol 氧化剂在反应中得到的电子为

()

A. 10mol

B. 11mol

C. 12mol

D. 13mol

【误区警示】 容易忽略方程式中氧化剂的物质的量是 2mol,氧化剂中有两种元素的化合价在变化,或者认为 IO_3^- 中 I 的化合价由 +5 降低到 -1。

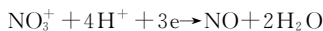
【捷径提示】 当氧化剂复杂时,可以利用得失电子守恒计算失电子的还原剂。

【解答例示】 在方程式中, $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$ 得电子 KI 失电子变成 I_2 。故失电子 $(13 \times 2 - 2 \times 2) \times 1 = 22\text{mol}$ 。又因为此时是 2 mol 氧化剂,所以其中 1 mol 氧化剂在反应中得到的电子为 11 mol。

答:B

【评点启示】 本题属于多元素化合价变化且有同种元素化合价归中的氧化还原反应。在比较复杂的氧化还原反应中,我们要逆向思维,从另一面入手解决问题。

例 4(2007 年,上海化学 24) 氧化还原反应中实际上包含氧化和还原两个过程。下面是一个还原过程的反应式:



KMnO_4 、 Na_2CO_3 、 Cu_2O 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 四种物质中的一种物质(甲)能使上述还原过程发生。

(1)写出并配平该氧化还原反应的方程式:

(2)反应中硝酸体现了_____、_____性质。

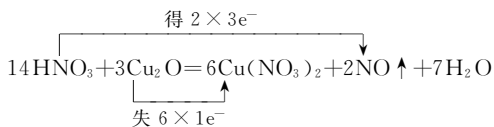
(3)反应中若产生 0.2mol 气体,则转移电子的物质的量是_____ mol。

(4)若 1mol 甲与某浓度硝酸反应时,被还原硝酸的物质的量增加,原因是:_____。

【误区警示】 忽略 $\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$ 此反应中的反应物是 HNO_3 。

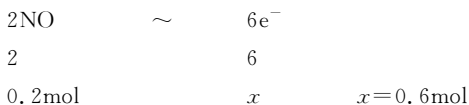
【捷径提示】 因为这是还原反应,所以找还原剂就可以了。而题中给的只有 Cu_2O 中 Cu 的化合价可以升高。

【解答例示】 (1)在 $\text{HNO}_3 + \text{Cu}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 反应中,铜元素的化合价升高,氮元素的化合价降低, HNO_3 为氧化剂, Cu_2O 为还原剂。然后利用电子得失守恒配平反应方程式。



(2)在 $14\text{HNO}_3 + 3\text{Cu}_2\text{O} = 6\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$ 反应中, $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$ 氮元素化合价由 +5 降低到 +2,表现了其氧化性; $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 氮元素化合价不变,生成了硝酸盐表现了其酸性。

(3)根据(1)中的反应方程式得出关系式



(4)使用了较浓的硝酸,会发生 $6\text{HNO}_3 + \text{Cu}_2\text{O} = 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 这个反应,可以看出此反应中 1 mol Cu_2O 消耗的 HNO_3 较多。

答:(1) $14\text{HNO}_3 + 3\text{Cu}_2\text{O} = 6\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$

(2)酸性 氧化性



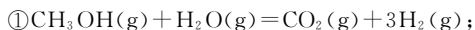


(3) 0.6 mol

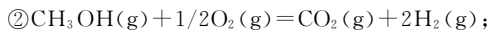
(4) 使用了较浓的硝酸,产物中有部分二氧化氮生成

【评点启示】 本题考查了氧化还原反应的基本概念、方程式的配平,根据方程式进行定量计算等。配平方程式要从元素价态的升降、电子得失守恒考虑。

例 5 (2007 年,江苏化学 7) 甲醇质子交换膜燃料电池中将甲醇蒸气转化为氢气的两种反应原理是



$\Delta H = +49.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



$\Delta H = -192.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

下列说法正确的是

A. CH_3OH 的燃烧热为 $192.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. 反应①中的能量变化如图 1-1 所示

C. CH_3OH 转变成 H_2 的过程一定要吸收能量

D. 根据②推知反应: $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H > -192.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

【误区警示】 本题的关键是考生要对热化学方程式、能量变化以及燃烧热这些知识熟悉掌握。

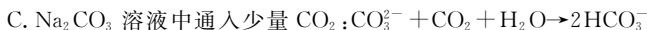
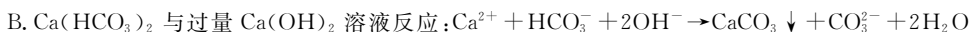
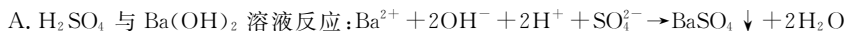
【捷径提示】 熟知燃烧热的单位,吸热放热反应中反应物生成物的能量变化。

【解答例示】 燃烧热的单位是 kJ,故选项 A 错;反应①是一个吸热反应,反应物的能量低于生成物的能量,故选项 B 错;从①、②反应看出,有吸热也有放热,故选项 C 错;甲醇由液态到气态要吸收热量,则放出的热量就会减少,而 ΔH 是负值,故选项 D 正确。

答:D

【评点启示】 深刻理解燃烧热的概念,理解热化学方程式的含义,以及吸热放热反应中物质的能量变化,综合运用学科间知识,同时还要注意将化学原理与生活、生产实际相结合。

例 6 (2006 年,上海化学 19) 下列离子方程式中正确的是



【误区警示】 对 H_2SO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的中和反应,只考虑生成 BaSO_4 沉淀或者 H_2O 中的一种物质,漏掉另一种物质就会将反应的离子方程式写错;不注意离子反应中量的多少,也会将一些离子反应方程式写错,如反应物中 Ca^{2+} 过量,生成物中只能有 CaCO_3 沉淀,不可能有大量 CO_3^{2-} 。

【捷径提示】 选项 B 中反应物 Ca^{2+} 过量,生成物中不应有大量的 CO_3^{2-} 存在,该答案不正确;选项 D 中的醋酸是一种弱酸,在离子方程式中以 H^+ 表示不正确。

【解答例示】 选项 A 中, H_2SO_4 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 都是易溶于水的强电解质,分别以 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 Ba^{2+} 、 OH^- 表示,在生成物中,既考虑到生成 BaSO_4 沉淀,也注意了生成水,各物质的计量数也合理,所以该答案正确;选项 B 中因反应物的 Ca^{2+} 过量,生成物中不可能有大量的 CO_3^{2-} 存在,该反应的离子方程式为: $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$;选项 C 中,对正盐(Na_2CO_3)与酸(CO_2 及 H_2O)反应生成酸式盐(NaHCO_3)的规律反映正确,将 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 分别以 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 表示,对 H_2O 和 CO_2 用分子式表示也合理,答案正确;选项 D 中的醋酸是一种弱酸,在离子方程式中应以分子式表示之,其正确的离子方程式为: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

答案:A C。

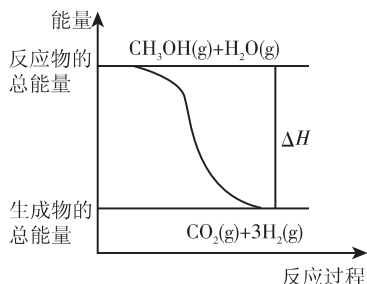


图 1-1



【评点启示】 在离子方程式中,只有易溶的强电解质在溶液里反应时才能用相关的离子符号表示之[如 H_2SO_4 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 NaOH 等],其他情况都应以分子式(或化学式)表示之(如 BaSO_4 、 H_2O 、 CO_2 、 CH_3COOH 等),考虑反应的产物时,应注意反应物的用量不同会使反应的产物有所不同。

例 7(2006 年,江苏化学 8) 下列各组热化学方程式中,化学反应的 ΔH 前者大于后者的是 ()

- | | |
|---|--|
| ① $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}); \Delta H_1$ | $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}); \Delta H_2$ |
| ② $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}); \Delta H_3$ | $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}); \Delta H_4$ |
| ③ $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H_5$ | $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H_6$ |
| ④ $\text{CaCO}_3(\text{s}) = \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}); \Delta H_7$ | $\text{CaO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}); \Delta H_8$ |
| A. ① | B. ④ |
| C. ②③④ | D. ①②③ |

【误区警示】 放热反应中,放热多的反应,其 ΔH 绝对值大但数值小,如 $\Delta H_a = -200\text{KJ/mol}$ 小于 $\Delta H_b = -100\text{KJ/mol}$ 。

【捷径提示】 在①中等量碳燃烧生成 CO_2 气比生成 CO 气放热多,不合题意;在②中 $\text{S}(\text{s})$ 与 $\text{S}(\text{g})$ 相比,前者燃烧时多一个固体硫气化的吸热因素, $\Delta H_3 > \Delta H_4$,符合题意;在③的不等量 H_2 燃烧中,后者 H_2 量多一倍,燃烧放热多于前者,符合题意;在④中,前者是吸热反应,后者是放热反应,所以 $\Delta H_7 > \Delta H_8$,符合题意。

【解答例示】 在①中 1mol C 燃烧生成 CO_2 气比生成 CO 气放热多,所以 $\Delta H_1 < \Delta H_2$,不合题意;在②中 1mol S 燃烧时, $\text{S}(\text{s})$ 与 $\text{S}(\text{g})$ 相比,前者多一个固体硫气化的吸热因素, $1\text{mol S}(\text{s})$ 燃烧后放热少于 $1\text{mol S}(\text{g})$ 的燃烧放热量,所以 $\Delta H_3 > \Delta H_4$,符合题意;在③的不等量 H_2 燃烧中,后者 H_2 量多,且少了前者固体 H_2 吸热的气化过程,多了气态水放热的液化过程,后者放热多于前者,所以 $\Delta H_5 > \Delta H_6$,符合题意;在④中,前者是吸热反应($\Delta H_7 > 0$),后者是放热反应($\Delta H_8 < 0$),所以 $\Delta H_7 > \Delta H_8$,符合题意。故选项 C 正确。

答案:C。

【评点启示】 吸热反应的 ΔH 大于放热反应的 ΔH ,放热少的反应 ΔH 大于放热多的反应 ΔH ;反应中有固体 $\rightarrow$ 液体 $\rightarrow$ 气体(一般为吸热过程),会使放热减少,结果 ΔH 增大,反之有气体 $\rightarrow$ 液体 $\rightarrow$ 固体(一般为放热),会使反应放热增多, ΔH 减小。

例 8(2006 年,广东化学 13) 下列反应中,氧化剂与还原剂物质的量关系为 1:2 的是 ()

- A. $\text{O}_3 + 2\text{KI} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH} + \text{I}_2 + \text{O}_2$
 B. $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Ca}(\text{ClO})_2 = 2\text{HClO} + \text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
 C. $\text{I}_2 + 2\text{NaClO}_3 = 2\text{NaIO}_3 + \text{Cl}_2$
 D. $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

【误区警示】 分析 C 项时注意:题中间的是氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:2,而不是相反;分析 D 项时注意:一个反应中参加反应的物质总量,不一定完全被氧化。

【捷径提示】 选项 B 中元素无变化;选项 C 中 NaClO_3 与 I_2 物质的量之比为 2:1;选项 A 和 D 中, O_3 与 KI 、 MnO_2 被氧化的 HCl 物质的量之比均为 1:2。

【解答例示】 选项 A 中,氧化剂为 O_3 ,还原剂为 KI ,其物质的量之比为 1:2,选项正确;选项 B 中, CH_3COOH 与 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 进行的是复分解反应,各种元素的化合价均无变化,无氧化剂与还原剂之说;选项 C 中,氧化剂为 NaClO_3 ,还原剂为 I_2 ,其物质的量之比为 2:1,不合题意。选项 D 中氧化剂是 MnO_2 ,还原剂是 HCl ,反应中 Mn 元素从 +4 价降为 +2 价,方程式中 4HCl 只有 2HCl 被氧化(是还原剂),所以氧化剂与还原剂之比为 1:2(而非 1:4),选项正确。