



丛书顾问：卢清山
丛书总策划：黄抗强
邹泽良
刘爱民
丛书主编：黄抗强
陈笑梅

名师领航

▶▶▶ 高考第一轮总复习

化学

学生用书

本册主审：李和平 熊晓民
本册主编：潘民华 陈红峰
梁国荣 肖阳平

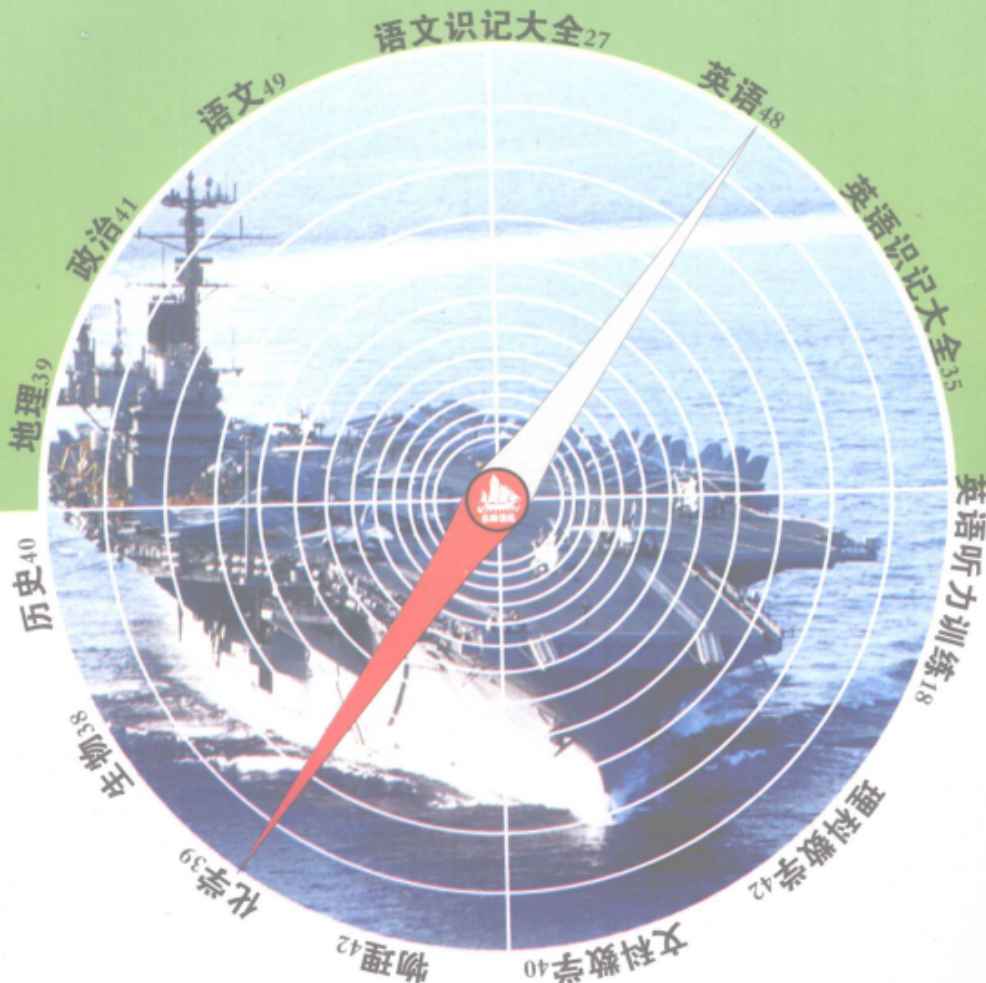
海南出版社

读名师书 圆名校梦

名师领航

名师 名校 名社 打造高考新航母

高考第一轮总复习



本丛书拥有自己的特色与功能

一流名校名师精雕细琢，挑战“零失误”
体例源于教学经验总结，讲究“实用性”
采用一托三的编排模式，有利“操作性”
强化双基突出能力培养，具有“针对性”

总体策划：湖南领先教育考试研究中心
封面设计：李夫振
版式设计：刘巧玲
全套定价：498.00元

ISBN 978-7-5443-2032-0



9 787544 320320 >



名师领航

▶▶▶ 高考第一轮总复习

化学

学生用书

丛书顾问：卢清山

丛书总策划：黄抗强 邹泽良 刘爱民

丛书主编：黄抗强 陈笑梅

本册主审：李和平 熊晓民

本册主编：潘民华 陈红峰 梁国荣 肖阳平

本册副主编：赵辉昌 唐明洁 王忠 赵思海

本册编委：（排名不分先后）

赵家青 夏秋飞 张定正 肖枚秋 王福才

欧小林 邱峻 邓刚 范照彬 卫军

曾仲雄 肖中荣 杜正国 周庆春 杨庭辉

朱幼松 李才发 张玉华 熊友平 王蘋

海南出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高考第一轮总复习·化学/潘民华编. —海口: 海南出版社, 2007. 4

(名师领航/黄抗强主编)

ISBN 978-7-5443-2032-0

I. 高... II. 潘... III. 化学课—高中—升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 043489 号

名师领航·高考第一轮总复习

丛书主编: 黄抗强 陈笑梅

责任编辑: 古 华

出版发行: 海南出版社

地 址: 海口市金盘开发区建设三横路 2 号

邮 编: 570216

电 话: 海口 (0898) 66830929

长沙 (0731) 4918670

印 刷: 湖南省地质测绘印刷厂

开 本: 850 毫米×1168 毫米 1/16

印 张: 204

印 数: 1~3000 套

字 数: 6850 千字

版 次: 2007 年 4 月第 1 版 2007 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5443-2032-0

定 价: 498.00 元 (全套共 13 册)

本书如有印刷、装订错误, 请向承印厂调换

前言

决战高考,如何才能取胜?关键在于平时的复习积累与强化训练。2008年《名师领航·高考第一轮总复习》系列丛书是在经过市场调研和专家精心策划的基础上编写而成的。它紧扣新考纲,贴近新高考,注重基础性,把握时代性,反映地方性,突出综合性。严格按课时编写,真正走进课堂,成为教师和学生课堂上进行高效复习的操作载体,最大限度地提高了复习效果。

2008年《名师领航·高考第一轮总复习》的主要特色如下:

科学性:知识传播准确无误,方法归纳精确贴切,内容组织有机有序。

典型性:选“点”择例的代表性,拟题解析的针对性,方法适用的普遍性。

新颖性:观点理念的现代感,材料背景的时代感,习题方面的新鲜感。

实用性:栏目设置的实用性,内容切分的合理性,教学进度的同步性,训练过程的程序性,训练比例的调控性。

《名师领航》系列丛书,是您明智的选择!领航人的要求是:

不断超越自我,不断创新,更上一层楼;

精益求精是我们永恒的追求;

把握考情,了解命题走向。

多年的高考复习,使我们明白了一个道理:

“考试大纲”是依据,“教材课本”是依托,“教辅用书”是拐杖、催化剂,“领航人”是名师,开拓未来,成就学业,成就人生是我们共同的心愿!

金榜题名光辉灿烂,她凝聚了十年寒窗的艰辛和“领航人”多年的培育。愿我们在《名师领航》的引领下,按我们独具匠心的复习模式和备战方略要求,走出泥泞,心向六月,春暖花开!

读《名师领航》,助您找到高考的通幽捷径。

用《名师领航》,帮您圆名牌大学梦。

本书在编写过程中,得到了北京师范大学《高中数理化》杂志社、湖南师范大学主办的《湖南中学物理》杂志社、《中学生理化报》报社、《发明与创新》杂志社等的大力支持,以及福建泉州七中、湖南师大附中、长沙市一中、雅礼中学、长郡中学、明德中学、周南中学、田家炳实验中学、望城一中、郴州市一中、岳阳县一中、株洲市四中、株洲南方中学、衡阳市第八中学、华中师范大学一附中、武汉外国语学校、湖北武汉中学、孝感一中、襄樊四中、荆州中学、宜昌市一中、宜昌东湖高中、三峡高中、公安一中、枝江一中、石首一中、当阳一中、十堰一中等众多名校名师的热情指导,强强联手,共同打造,将多年编书、教学实践中积累的宝贵经验凝聚在这套丛书中,可谓集体智慧的结晶。借此书出版之际,谨向上述单位、专家致以衷心谢意!

由于水平有限,时间匆促,难免有疏漏之处,敬请广大师生指正,以便日后再版时修订,使其更加完善!

湖南领先教育考试研究中心

目 录

第一章 化学反应及其能量变化/1

第一节 化学用语/1

第二节 氧化还原反应的概念/4

第三节 氧化还原反应方程式的配平与计算/7

第四节 离子反应/9

第五节 化学反应中的能量变化/13

第二章 碱金属/18

第一节 钠和钠的化合物/18

第二节 碱金属元素/22

第三章 物质的量及其计算/25

第一节 物质的量与阿伏加德罗常数/25

第二节 气体摩尔体积/28

第三节 物质的量浓度和溶解度/30

第四章 卤 素/34

第一节 氯气及氯的化合物/34

第二节 卤 素/38

第三节 物质的量在化学方程式计算中的应用/41

第五章 物质结构 元素周期律/44

第一节 原子结构/44

第二节 元素周期律和元素周期表/47

第三节 化学键与分子结构/50

第四节 晶体结构/53

第六章 氧族元素 环境保护/57

第一节 氧族元素/57

第二节 二氧化硫/61

第三节 硫 酸/64

第四节 硫酸工业 环境保护/67

第七章 碳族元素 无机非金属材料/71

第一节 碳族元素/71

第二节 硅和二氧化硅/74

第三节 无机非金属材料/77

第八章 氮族元素/80

第一节 氮和磷/80

第二节 氨 铵盐/84

第三节 硝 酸/88

第九章 化学平衡/92

第一节 化学反应速率/92

第二节 化学平衡与化学平衡移动/95

第三节 合成氨条件的选择与化学平衡的计算/99

第十章 电离平衡 胶体/103

第一节 电离平衡/103

第二节 水的电离和溶液的 pH/106

第三节 盐类水解/110

第四节 酸碱中和滴定/113

第五节 胶 体/116

第十一章 几种重要的金属/119

第一节 镁 铝/119

第二节 铁和铁的化合物/123

第三节 金属的冶炼/127

第四节 电化学/130

第十二章 烃/134

第一节 甲烷 烷烃/134

第二节 乙烯 烯烃/138

第三节 乙炔 炔烃/142

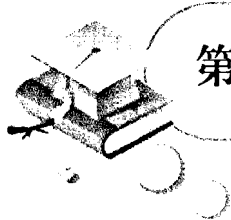
第四节 苯 芳香烃/145

第五节 石油 煤/148

第十三章 烃的衍生物/151

第一节 溴乙烷 卤代烃/151

- 第二节 乙醇 醇类/154
- 第三节 有机物分子式和结构式的确定/157
- 第四节 苯 酚/160
- 第五节 乙醛 醛类/162
- 第六节 乙酸 羧酸/166
- 第十四章 糖类 油脂 蛋白质/170
 - 第一节 葡萄糖和蔗糖/170
 - 第二节 淀粉 纤维素/173
 - 第三节 油 脂/176
 - 第四节 蛋白质/178
- 第十五章 合成材料/182
- 第十六章 化学实验方案的设计与评价/188
 - 第一节 常用仪器、药品与基本操作/189
 - 第二节 化学实验方案设计与评价的基本要求/193
 - 第三节 性质实验方案的设计与创新/196
 - 第四节 制备实验方案的设计与评价/200
 - 第五节 物质的检验与推断、分离与提纯实验方案的设计/203
 - 第六节 定量实验与误差分析/206
 - 附录 I 《点击双基》和《练后升华》参考答案/211
 - 附录 II 化学参考答案/221(随书另附)



第一章

化学反应及其能量变化



高考命题走向

本章复习内容包括:化学用语、氧化还原反应、离子反应、化学反应中的能量变化,把化学反应中的物质变化和能量变化联系在一起研究,这种编排顺序有利于我们从“质”、“能”两方面加深对化学反应本质的理解,预测高考命题可能将反应中物质变化和能量变化结合起来考查氧化还原反应和反应热等基本概念。

纵观近几年,特别是2004年开始实施教育部“扩大普通高校统一考试分省命题”的决定以来,无论全国和自主命题的几套理科综合试卷还是上海、广东、江苏等省市的单科试卷,都可以看出化学用语不可忽视、氧化还原反应部分高考命题的热点是氧化剂和还原剂、氧化产物和还原产物的判断、粒子氧化性和还原性的比较、判断氧化还原反应发生的可能性、配平氧化还原反应方程式、有关氧化还原反应的计算。氧化还原反应部分的题目多种多样,有选择题、填空题、实验题、计算题等。离子反应部分高考命题的热点是离子共存和离子方程式。离子反应部分的题目在高考题中的重现率极高,但题型变化较多。化学反应中的能量变化主要考查判断热化学方程式的正误、计算反应热、反应热与键能结合等。

第一节 化学用语

真题热身

你会做吗 牛刀小试

(2006·江苏)氢元素与其他元素形成的二元化合物称为氢化物,下面关于氢化物的叙述正确的是 ()

- A. 一个 D_2O 分子所含的中子数为 8
- B. NH_3 的结构式为 $\begin{array}{c} H-N-H \\ | \\ H \end{array}$
- C. HCl 的电子式为 $H : \ddot{Cl} :$
- D. 热稳定性: $H_2S > HF$

点击双基

边读边记 温故知新

一、表示物质组成、结构的方法

化学式:用_____表示单质或化合物的组成的式子。化学式可以是分子式、电子式、_____式(最简式)、结构式、_____简式、球棍结构模型、键线式等。

1. 分子式:用元素符号表示_____组成的式子。分子式只适用于由分子组成的物质。如 H_2 、 HCl 、 C_2H_6O 、 $C_2H_4O_2$ 等。

2. 电子式:在元素符号周围,用小黑点“ $\cdot$ ”(或“ $\times$ ”)等符号表示元素原子或离子_____层电子个数的图式。

(1)原子电子式: $\cdot Mg \cdot$ 、 $\ddot{Cl} :$

(2)阳离子电子式: Na^+ 、 Mg^{2+}

(3)阴离子电子式: $[\ddot{Cl}]^-$

(4)共价化合物电子式: $H : \ddot{S} : H$

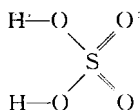
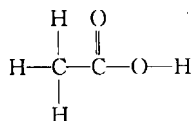
(5)离子化合物电子式: $Na^+ [\ddot{O}]^{2-} Na^+$

3. 原子结构示意图:表示原子核电荷数和核外电子分层排布情况示意图。如氮原子结构示意图: $\begin{array}{c} (+7) \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array}$

离子符号:如 Ca^{2+} 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 等。

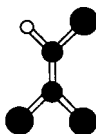
4. 实验式(最简式):组成物质最简单的_____的化学式。最简式在有机物中应用最多。如 CH_3 是乙烷的最简式, CH_2O 是乙酸的最简式。

5. 结构式:表示物质内部结构中各元素原子的排列和结合方式的化学式。原子之间的共用电子对用_____表示。且化合物中所有的共价键都须表示出来。如:乙酸和硫酸的结构式为:

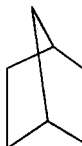


6. 结构简式:把连接在相同原子的相同结构累加书写,仅标出_____的式子,是结构式的简便写法。如丙酸的结构简式:CH₃CH₂COOH。

7. 球棍模型:用大小不同的黑、白球代表不同元素的____、短棍代表____键或____键或____键的模型,如右图表示有机物C₂HCl₃。



8. 键线式:以线表示键,每个折点和线端点处表示一个碳原子,并以氢补足____价,如右图降冰片烷,其分子式是C₇H₁₂。



二、化学变化的表示方法

化学变化的表示方法包括:_____方程式、_____方程式、_____方程式和电极反应式等。

三、化合价

一种元素一定数目的原子,跟其它元素一定数目的原子化合的性质叫该元素的化合价。单质中的元素的化合价规定为____。化合物中各元素的化合价代数和为_____。



名题引路

师生互动 举一反三

● 考点1 对化学用语表达式的考查

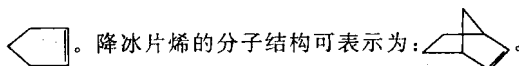
例1 (2006·上海)以下化学用语正确的是 ()

- A. 乙烯的结构简式 CH₂CH₂
- B. 乙酸的分子式 C₂H₄O₂
- C. 明矾的化学式 KAlSO₄ · 12H₂O
- D. 氯化钠的电子式 Na : $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}}$:

变式 有关化学用语正确的是 ()

- A. 乙烯的最简式: C₂H₄
- B. 乙醇的结构简式: C₂H₆O
- C. 四氯化碳的电子式: $\text{Cl} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{C}}} : \text{Cl}$
- D. 臭氧的分子式: O₃

例2 (2006·上海)已知 $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH} \\ | \quad \quad | \\ \text{H}_2\text{C} \quad \quad \text{CH}_2 \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_2-\text{CH} \end{array}$ 可简写为



(1)降冰片烯属于_____。

a. 环烃 b. 不饱和烃 c. 烷烃 d. 芳香烃

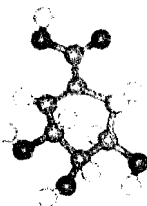
(2)降冰片烯的分子式为_____。

(3)降冰片烯的一种同分异构体(含有一个六元环的单环化合物)的结构简式为_____。

(4)降冰片烯不具有的性质_____。

- a. 能溶于水 b. 能发生氧化反应
- c. 能发生加成反应 d. 常温常压下为气体

变式 近年来,禽流感肆虐全球,给全球经济带来严重影响。现已发现八角茴香中含有一种抗禽流感病毒的重要成分——莽草酸,它的分子结构如右图所示。



(1)莽草酸的分子式_____。

(2)莽草酸的结构简式_____。

(3)下列关于莽草酸的说法中不正确的是_____。

- A. 遇 FeCl₃ 溶液呈紫色
- B. 可以使溴水褪色
- C. 可发生消去反应
- D. 能溶于水

● 考点2 对8电子、10电子、18电子微粒的考查

例3 (2006·广东)SO₄²⁻ 和 S₂O₃²⁻ 结构中,硫原子均位于由氧原子组成的四面体的中心,且所有原子的最外层电子均满足8电子结构。下列说法正确的是 ()

A. SO₄²⁻ 的电子式为 $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ : \text{O} : \\ \cdot\cdot \\ \cdot\cdot \\ : \text{O} : \text{S} : \text{O} : \\ \cdot\cdot \\ : \text{O} : \\ \cdot\cdot \end{array}$

- B. S₂O₃²⁻ 中没有非极性键
- C. S₂O₃²⁻ 比 SO₄²⁻ 稳定
- D. S₂O₃²⁻ 有强氧化性

变式 A、B、C、D、E 分别代表5种微粒,每种微粒中都含有18个电子。其中A和C都是由单原子形成的阴离子;B、D和E都是分子;又知在水溶液中A跟B反应可生

成 C 和 D; E 具有强氧化性。请回答:

(1) 用化学符号表示上述 5 种微粒:

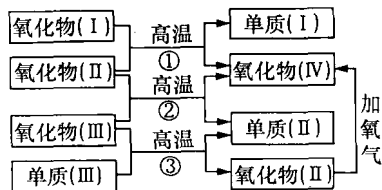
A _____, B _____, C _____, D _____, E _____。

(2) 在水溶液中 A 跟 B 反应的离子方程式是

_____。

考点 3 对分子式和化学方程式的综合考查

例 4 (2006 · 全国 II) 以下一些氧化物和单质之间可发生如下图所示的反应:



其中, 氧化物(I) 是红棕色固体, 氧化物(II)、(III)、(IV) 在反应条件下都是气体。

(1) 氧化物(I) 的化学式(分子式)是 _____。

氧化物(II) 的化学式(分子式)是 _____。

(2) 反应①的化学方程式是

_____。

反应②的化学方程式是

_____。

反应③的化学方程式是

_____。

典例误区

谨防陷阱 百发百中

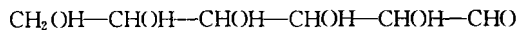
例 1 下列表示或说法中, 正确的是 ()

A. 氯化氨

B. 福尔马林是甲醇的水溶液

C. 醛类通式可简写为 RCOH

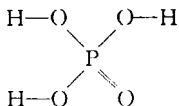
D. 葡萄糖的结构简式



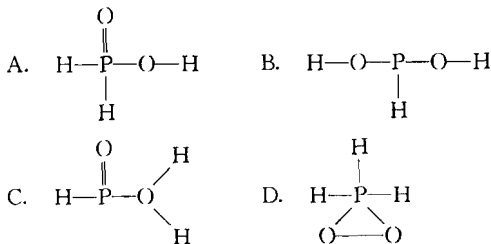
【错解】 选 A 或 C。

【错解分析】

例 2 已知磷酸分子() 中的三个氢



原子都可以跟重水分子(D_2O) 中的 D 原子发生氢交换。又知次磷酸(H_3PO_2) 也可以跟 D_2O 进行氢交换, 但次磷酸钠(NaH_2PO_2) 却不能再跟 D_2O 发生氢交换。由此可推断 H_3PO_2 的分子结构是 ()



【错解】 选 C。

【错解分析】



随堂训练

当堂消化 巩固提高

1. 下列有关化学用语表达不正确的是 ()

- A. 氨气的电子式: $\text{H} \begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{N} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array} \text{H}$
 B. CO_2 分子的结构式: $\text{O}=\text{C}=\text{O}$

C. S^{2-} 的结构示意图:

D. 苯分子的比例模型:

2. 下列各项表述中, 正确的是 ()

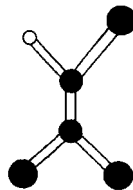
A. 乙炔的分子模型示意图:

B. Na_2S 的电子式: $\text{Na} : \ddot{\text{S}} : \text{Na}$

C. 甲酸甲酯的结构简式: CH_3OCHO

D. 水的电离方程式: $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$

3. 据调查, 劣质的家庭装饰材料会释放出近百种能引发病的有害物质, 其中一种有机物分子的球棍模型如右图所示, 图中“棍”代表单键或双键或叁键, 不同大小的球代表不同元素的原子, 且三种元素位于不同短周期。下面关于该有机物的叙述不正确的是 ()



A. 有机物化学式为 C_2HCl_3

B. 分子中所有原子在同一个平面内

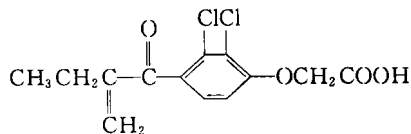
C. 该有机物难溶于水

D. 可由乙炔和氯化氢加成得到

4. (2006 · 重庆) 利尿酸在奥运会上被禁用, 其结构简式如

下图所示。下列叙述正确的是

()



- 利尿酸衍生物利尿酸甲酯的分子式是 $C_{14}H_{14}Cl_2O_4$
- 利尿酸分子内处于同一平面的原子不超过 10 个
- 1 mol 利尿酸能与 7 mol H_2 发生加成反应
- 利尿酸能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应



综合升华

总结规律 掌握技能

1. 化学用语及其应用是近几年高考考查的热点,在复习中多记忆、勤整理总结,在记忆中加深理解,在理解中强

化记忆,并发散类比。

例如:最简式为 CH_2 的有机物是____;最简式为 CH_2O 的有机物主要有____、____、____、 $C_3H_6O_3$ (乳酸)、 $C_6H_{12}O_6$ (葡萄糖)等。

2. 在复习化学用语时应注意以下几个问题:(1)不能将化学专有名词写错:如将“苯酚”写成“笨酚”,将“乙酸乙酯”写成“乙酸乙脂”;(2)书写化合物的电子式时,不仅要注意写明最外层的电子数,还应注意原子间的连接顺序。如 $HClO$ 的电子式是____,过氧化钠的电子式

$Na^+ [: \ddot{O} : \ddot{O} :]^{2-} Na^+$ 。还要注意原子(离子)结构示意图、分子结构模型、键线式等的考查。(3)有机化合物中有

关原子的特殊连接方式:如酯化反应中酸脱____、醇脱____;羟基直接连在____上(醇)和连在____上(酚类)等。

第二节 氧化还原反应的概念



真题热身

你会做吗 牛刀小试

(2006·北京) 已知:

- 向 $KMnO_4$ 固体滴加浓盐酸,产生黄绿色气体;
- 向 $FeCl_2$ 溶液中通入少量实验①产生的气体,溶液变黄色;
- 取实验②生成的溶液滴在淀粉-KI 试纸上,试纸变蓝色

下列判断正确的是

()

- 上述实验证明氧化性: $MnO_4^- > Cl_2 > Fe^{3+} > I_2$
- 上述实验中,共有两个氧化还原反应
- 实验①生成的气体不能使湿润的淀粉-KI 试纸变蓝
- 实验②证明 Fe^{2+} 既有氧化性又有还原性



点击双基

边读边记 温故知新

一、化学反应类型

化学反应从不同角度分析可有不同的分类方法。

- 根据物质类别和种类多少的变化,可分为____反应、____反应、____反应、____反应。
- 根据反应中是否有电子转移,可分为____反应和____反应。
- 根据反应中是否有离子参加,可分为____反应和____反应。
- 根据反应中的能量(热量)变化,可分为____反应和____反应。

二、氧化还原反应的实质和判断依据

1. 氧化还原反应的实质:电子____(包括电子得失或电子对____)。

2. 判断依据:元素化合价____和____。

三、氧化还原反应的有关概念

1. 氧化反应、还原反应是指反应物中某元素发生的变化。氧化反应是元素化合价____的反应,还原反应是指元素化合价____的反应。

2. 氧化剂、还原剂是指反应物。所含元素化合价____的物质叫做氧化剂,所含元素化合价____的物质叫做还原剂。

3. 氧化产物、还原产物是指生成物。元素化合价____被____所得产物叫做氧化产物,元素化合价____被____所得产物叫做还原产物。

四、概念之间的相互联系

1. 氧化剂(具有____性)→____电子→化合价____→被____(发生____反应)→____产物。

2. 还原剂(具有____性)→____电子→化合价____→被____(发生____反应)→____产物。

请记住口诀:“升、失、氧;降、得、还;若问剂,两相反。”帮助我们准确、快速作出判断。

五、氧化还原反应与四大基本反应类型间的关系

- 置换反应____是氧化还原反应。
- 复分解反应____是氧化还原反应。
- 有____生成的分解反应是氧化还原反应,无____产生的可能为非氧化还原反应,也可能是氧化还原反应。
- 有____参加的化合反应是氧化还原反应,无____参加的可能为非氧化还原反应,也可能是氧化还原反应。



名题引路

师生互动 举一反三

考点1 氧化还原反应的概念和特征

例1 氯磺酸(ClSO_3H)是一元强酸,它能与甲酸发生反应: $\text{HCOOH} + \text{ClSO}_3\text{H} \longrightarrow \text{CO} + \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$,下列说法正确的是 ()

- A. 反应后溶液的酸性减弱
- B. ClSO_3H 被还原
- C. HCOOH 是还原剂
- D. 该反应不是氧化还原反应

变式 制备氰氨基化钙的化学方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCN} \longrightarrow \text{CaCN}_2 + \text{CO} \uparrow + \text{H}_2 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow$,在反应中 ()

- A. 氢元素被氧化,碳元素被还原
- B. HCN 既是氧化剂又是还原剂
- C. CaCN_2 是还原产物, H_2 为氧化产物
- D. CO 为氧化产物, H_2 为还原产物

考点2 氧化性、还原性强弱的判断

例2 根据以下实验事实,判断四种微粒在酸性条件下,氧化性由强到弱的顺序是 ()

①向 FeCl_3 溶液中滴加 KI 溶液,再加入 CCl_4 振荡, CCl_4 呈紫红色

②向 FeCl_2 溶液中加入氯水,再加入 KSCN 溶液,呈红色

③向 KMnO_4 溶液中加入浓盐酸,振荡后紫色褪去

- A. $\text{I}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{MnO}_4^-$
- B. $\text{MnO}_4^- > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$
- C. $\text{Cl}_2 > \text{I}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{MnO}_4^-$
- D. $\text{Fe}^{3+} > \text{MnO}_4^- > \text{Cl}_2 > \text{I}_2$

变式 在相同条件下有三个反应:

- ① $2\text{A}^- + \text{B}_2 \longrightarrow 2\text{B}^- + \text{A}_2$;
- ② $2\text{C}^- + \text{A}_2 \longrightarrow 2\text{A}^- + \text{C}_2$;
- ③ $2\text{B}^- + \text{D}_2 \longrightarrow 2\text{D}^- + \text{B}_2$ 。

由此得出,下列推断中你认为不合理的是 ()

- A. 氧化性: $\text{A}_2 > \text{B}_2 > \text{C}_2 > \text{D}_2$
- B. 还原性: $\text{C}^- > \text{A}^- > \text{B}^- > \text{D}^-$
- C. $2\text{A}^- + \text{D}_2 \longrightarrow 2\text{D}^- + \text{A}_2$ 该反应能进行
- D. $2\text{C}^- + \text{B}_2 \longrightarrow 2\text{B}^- + \text{C}_2$ 该反应能进行

走出误区

谨防陷阱 百发百中

例1 据最新报道,科学家发现了如下反应: $\text{O}_2 + \text{PtF}_6 \longrightarrow \text{O}_2(\text{PtF}_6)$,已知 $\text{O}_2(\text{PtF}_6)$ 为离子化合物,其中 Pt 为+5价,对于此反应,下列说法正确的是 ()

- A. 在此反应中, O_2 是氧化剂, PtF_6 是还原剂
- B. $\text{O}_2(\text{PtF}_6)$ 中氧元素的化合价为+1价
- C. 在此反应中,每生成 1 mol $\text{O}_2(\text{PtF}_6)$ 则转移 1 mol 电子
- D. 在 $\text{O}_2(\text{PtF}_6)$ 中不存在共价键

【错解】选 A。

【错解分析】

例2 下列所示变化,需要加入氧化剂才能发生的是 ()

- A. $\text{NaF} \longrightarrow \text{F}_2$
- B. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \longrightarrow \text{CrO}_4^{2-}$
- C. $\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2$
- D. $\text{BiO}_3^- \longrightarrow \text{Bi}^{3+}$

【错解】选 A。

【错解分析】



随堂训练

当堂消化 巩固提高

1. (2006·江苏)物质氧化性、还原性的强弱,不仅与物质的结构有关,还与物质的浓度和反应温度有关。

下列各组物质:

- ① Cu 与 HNO_3 溶液
- ② Cu 与 FeCl_3 溶液
- ③ Zn 与 H_2SO_4 溶液
- ④ Fe 与 HCl 溶液

由于浓度不同而发生不同氧化还原反应的是 ()

- A. ①③
- B. ③④
- C. ①②
- D. ①③④

2. 根据世界卫生组织统计,全球约有 8 000 万妇女使用避孕环,常用避孕环都是含金属铜的。据认为,金属铜的避孕机理之一是:铜与子宫分泌物中的盐酸以及子宫内的空气反应: $\text{Cu} + \text{HCl} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CuCl} + \text{HO}_2$, HO_2 (超

酸)不仅是一种弱酸而且也是一种自由基,具有极高的活性,能杀死精子。下列说法或表示正确的是()

A. 氧化产物是 HO_2

B. HO_2 在碱中能稳定存在

C. 氧化剂是 O_2

D. 1 mol Cu 参加反应有 2 mol 电子发生转移

3. “绿色试剂”双氧水可作为采矿业废液的消毒剂,可消除采矿业废液中的氰化物(如: KCN),化学方程式为: $\text{KCN} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{A} + \text{NH}_3 \uparrow$ 。

(1)生成物 A 的化学式为 _____,反应中被氧化的元素为 _____。

(2)在标准状况下有 0.448 L 氨气生成,则转移的电子数为 _____。

(3)双氧水有多种性质: $\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{NaCl}$,这个反应体现了双氧水的 _____ 性。向含有酚酞的 NaOH 溶液中滴加 H_2O_2 ,溶液红色褪去,体现了 H_2O_2 的 _____ 性。将 H_2O_2 加入酸化的 KMnO_4 溶液中,溶液的紫红色消失,这体现了 H_2O_2 的 _____ 性。

(4) H_2O_2 被称为绿色氧化剂的理由是 _____。



综 合 升 华

总结规律 掌握技能

一、牢记氧化还原反应的规律

1. “对立统一”规律

在氧化还原反应中,发生了氧化反应,必同时发生 _____ 反应;有氧化剂,必同时有 _____;有氧化产物,必同时有 _____ 产物;有得电子物质,必同时有 _____ 电子物质。

应用 可用于判断氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物以及标出电子转移的方向和数目等。

2. “价性统一”规律

元素在物质中所处的价态,决定着该元素的氧化性或还原性。“同种元素多种价,高价氧化低价还,中间价态两俱全”,即某元素的化合价处于最高价时,只有 _____ 性,处于最低价时,只有 _____ 性,处于中间价态时,既有 _____ 性又有 _____ 性。

如, $\overset{-2}{\text{S}} \rightarrow \overset{0}{\text{S}} \rightarrow \overset{+4}{\text{S}} \rightarrow \overset{+6}{\text{S}}$
(只有还原性) (既有氧化性又有还原性) (只有氧化性)

注意 最高价只有氧化性,并不意味着有强氧化性,最低价只有还原性,也不意味着有强还原性,物质氧化性、还原性的强弱只与得失电子的能力有关,而与得失电子的数目无关。物质含有多种元素,其性质是这些元素性质的综合体现。

应用 判断元素或物质是否有氧化性或还原性。

3. “归中歧化”规律

若氧化还原反应发生在同一元素的不同价态之间,则遵循“高价+低价 $\rightarrow$ _____价”的规律,这中间价可以相同也可以不同,但不能交叉。如 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) \longrightarrow \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cl}_2 \uparrow$,应是 KClO_3 中 +5 价氯降到 0 价, HCl 中

-1 价氯升到 0 价,而不是 KClO_3 中 +5 价氯降到 -1 价。若氧化还原反应发生在同种元素的不同价态上,则遵循“中间价 $\rightarrow$ 高价+低价”的规律。如 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$, Cl_2 中 0 价氯一部分降低到 -1 价,一部分升高到 +1 价。

应用 判断反应能否自发进行或比较同种元素在不同反应中价态的高低。

4. “邻位转化”规律

氧化还原反应中,以元素相邻价态间的转化最 _____;同种元素不同价态之间若发生反应,元素的化合价只靠 _____ 而不交叉;同种元素相邻价态间 _____ 发生氧化还原反应。如 H_2S 与浓硫酸反应时, H_2S 一般被氧化成单质硫,而不被氧化成 SO_2 ,浓硫酸一般被还原为 SO_2 而不被还原为单质硫。

应用 分析判断氧化还原反应中的物质变化及推测变化产物。

5. “左强右弱”规律

在氧化还原反应中,“强氧化剂+强还原剂 $\xrightarrow{\text{自发}}$ _____氧化产物+_____还原产物”,即较强氧化性的氧化剂跟较强还原性的还原剂反应,生成弱还原性的还原产物和弱氧化性的氧化产物。在同一氧化还原反应中,氧化剂的氧化性 _____ 于氧化产物的氧化性,还原剂的还原性 _____ 于还原产物的还原性。

应用 在适当的条件下,用氧化性较强的物质制备氧化性较弱的物质或用还原性较强的物质制备还原性较弱的物质,也可用于比较物质间氧化性或还原性的强弱。

6. “强先弱后”规律

一种还原剂同时与多种氧化剂相遇时,氧化性强的物质 _____ 被还原,并按“强先弱后”的顺序依次发生反应。一种氧化剂同时与多种还原剂相遇时,还原剂也按由强到弱的顺序依次与氧化剂反应。如将锌粉加入到含 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 的溶液中, Fe^{3+} 先反应。

应用 判断物质的稳定性及反应顺序。

7. “条件影响”规律

浓度、酸度、温度对氧化剂的氧化能力及还原剂的还原能力都有影响。一般增大浓度,其氧化性(或还原性)随之 _____,减小浓度,随之 _____。而随着溶液 pH 的变化,溶液中微粒氧化性(或还原性)常随之增强或减弱。

应用 判断外界条件改变时反应进行的可能性。

8. “电子守恒”规律

在氧化还原反应的过程中,氧化剂所得电子完全来自还原剂所 _____ 电子,即氧化剂得电子总数 _____ 于还原剂失电子总数。这是任何氧化还原反应都应遵循的规律。

应用 有关氧化还原反应的计算及配平氧化还原反应方程式。

二、掌握氧化还原能力的判断方法

1. 对于氧化还原反应,氧化剂的氧化性大于 _____,还原剂的还原性大于 _____。

2. 金属活动性强的金属的还原性____, 对应金属阳离子的氧化性____。非金属活动性强的非金属的氧化性____, 对应阴离子的还原性____。(可利用元素周期表知识)。

3. 作原电池负极的金属还原性____, 而电解池中, 阴极先放电的阳离子氧化性____。

4. 根据反应条件判断, 如: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$; $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$, 氧化剂的氧化性次序: _____。

5. 根据反应剧烈程度判断, 如通过 Na、Mg、Al 与水或

酸反应的剧烈程度, 可以得出 Na、Mg、Al 的还原性次序: _____。

6. 根据化合价变化判断, 如: $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$, $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$ 可以得出 Cl_2 的氧化性____S 的氧化性。

7. 根据浓度大小判断, 如浓 HNO_3 、稀 HNO_3 的氧化性比较: _____。

8. 根据反应中能量变化判断, 如 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{X}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HX}(\text{g}); \Delta H_1 < 0$ $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HY}(\text{g}); \Delta H_2 < 0$

若 $\Delta H_1 < \Delta H_2$, 则 X_2 的氧化性比 Y_2 的氧化性____, X^- 的还原性比 Y^- 的还原性____。

第三节 氧化还原反应方程式的配平与计算



真题热身

你会做吗 牛刀小试

(2006·上海) (1) 请将 5 种物质: N_2O 、 FeSO_4 、 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 、 HNO_3 和 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 分别填入下面对应的横线上, 组成一个未配平的化学方程式。

_____ + _____ $\rightarrow$ _____ + _____ + _____ + H_2O

(2) 反应物中发生氧化反应的物质是_____, 被还原的元素是_____。

(3) 反应中 1 mol 氧化剂_____ (填“得到”或“失去”) _____ mol 电子。

(4) 请将反应物的化学式及配平后的系数填入下列相应的位置中:

_____ + _____ $\rightarrow$



点击双基

边读边记 温故知新

一、氧化还原反应方程式的配平

1. 应用氧化还原过程中化合价升降总数____, 反应式两边离子电荷____、原子个数____的原则配平氧化还原反应方程式。

2. 氧化还原反应方程式配平的一般步骤

一标: 标明反应前后化合价有____的元素的化合价。

二等: 通过求最小公倍数使化合价____与____总值相等。

三定: 确定氧化剂与还原剂的____数。

方法是: 氧化剂(还原剂)化学计量数 =

$\frac{\text{降(升)价的最小公倍数}}{1 \text{ mol 氧化剂(或还原剂)降(升)价总值}}$

四平: 用____法配平其他物质的化学计量数。

五查: 检查____与____是否分别守恒。

3. 氧化还原反应方程式配平的方法与技巧

(1) 顺配法: 先从____剂或____剂开始配平。适用范围: ①分子间的氧化还原反应; ②所有元素参与的氧化还原反应; ③生成物中物质既是氧化产物, 又是还原产物。

(2) 逆配法: 先从氧化还原反应____开始配平。适用范围: ①自身氧化还原反应(含歧化反应); ②反应物中某一部分被氧化或还原。

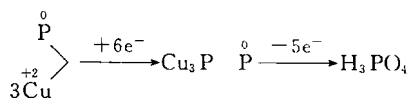
4. 几类反应方程式配平的技巧

(1) 缺项类: ①可能缺的项: 一般是反应介质, 通常是____、____或____, 它们参与反应, 但其中元素化合价不变; ②确定方法: 先配出氧化还原____, 后根据离子____守恒和____个数守恒确定。

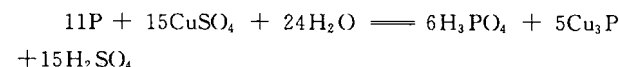
(2) 多变类: ①有两种以上元素价态____; ②存在一种物质, 其中两种元素价态均同时____或____。

配平技巧: 整体+零价法(即: 把有多种元素价态改变的分子作为整体或把整体中各元素化合价当作 0)。

如 $\text{P} + \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Cu}_3\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 可看作:

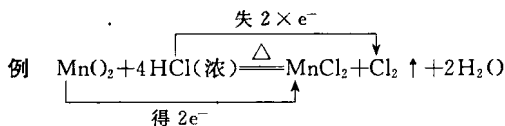


根据电子得失相等, 分别乘以系数 5 和 6, 合并得 P 原子总数, 即可配平:



二、电子转移的表示方法

(1) 双线桥法

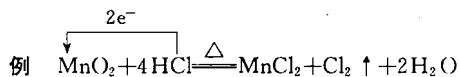


用箭头表示氧化还原反应中_____元素失去或得到电子的变化情况。箭头由反应前的元素指向反应后的_____的元素。如：

注意：①一条箭头由氧化剂指向_____产物，另一条箭头由还原剂指向_____产物。在线上标明“失去”或“得到”电子的数目。表示形式：箭头线要跨过线桥“=”。

②箭头方向不代表电子转移方向，仅表示电子转移的变化。

(2)单线桥法



注意：用单线桥法表示电子转移_____和_____。箭头线不跨过线桥“=”。

三、氧化还原反应的计算

常见的计算有：求氧化剂和还原剂物质的量之比或质量比，计算参加反应的氧化剂或还原剂的量，确定反应前后某一元素的价态变化等。

进行计算依据：_____。

公式：化合价降低值×变价原子个数×氧化剂的物质的量 = 化合价升高值×变价原子个数×还原剂的物质的量

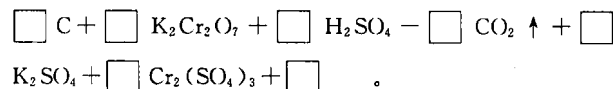


名题引路

师生互动 举一反三

考点1 氧化还原反应方程式的书写与配平

例1 用电弧法合成的储氢纳米碳管常伴有大量的碳纳米颗粒(杂质)，这种颗粒可以用氧化气化法提纯。其反应式为：



(1)完成并配平上述反应的化学方程式。

(2)此反应的氧化剂是_____，氧化产物的电子式是_____。

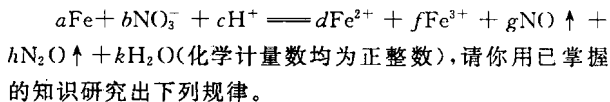
变式 钛在化合物中的化合价主要有+2、+3、+4。钛铁矿提炼钛目前通常采用“氯化法”，即将钛铁矿(Fe在钛铁矿中为+3价)与焦炭混合，通入氯气并加热先制得TiCl₄，反应为(未配平)：

$\text{FeTiO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{C} \xrightarrow{1173\text{K}} \text{TiCl}_4 + \text{FeCl}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$ 。再将TiCl₄蒸馏出来提纯后，在氩气的保护下与镁共热(1 220~1 420K)制得钛。TiCl₄常温下为无色液体(熔点-23.2℃，沸点136.4℃)，易挥发，有刺激性气味，易溶于有机溶剂。下列说法不正确的是 ()

- A. 配平后方程式上的系数分别对应为：2 7 6 2 2 6
- B. 反应中FeTiO₃和C是还原剂，Cl₂是氧化剂
- C. 上述反应中每生成2 mol TiCl₄，FeTiO₃中的Fe失去2 mol电子
- D. TiCl₄晶体是分子晶体

考点2 运用守恒关系进行氧化还原反应的计算

例2 单质铁溶于一定浓度的硝酸中反应的化学方程式如下：



- (1)c、g、h的关系式是_____。
- (2)b、c、d、f的关系式是_____。
- (3)d、f、g、h的关系式是_____。
- (4)若a=12，铁和硝酸恰好完全反应，则b的取值范围是_____。c的取值范围是_____。



典例误区

谨防陷阱 百发百中

例1 在发生以下反应时， $11\text{P} + 15\text{CuSO}_4 + 24\text{H}_2\text{O} = 5\text{Cu}_3\text{P} + 6\text{H}_3\text{PO}_4 + 15\text{H}_2\text{SO}_4$ ，那么 6.02×10^{23} 个Cu²⁺能氧化P的物质的量是 ()

- A. $\frac{1}{5}$ mol
- B. $\frac{11}{5}$ mol
- C. $\frac{2}{5}$ mol
- D. $\frac{1}{3}$ mol

【错解】选C。

【错解分析】

变式 0.96 g Mg跟含6.3 g HNO₃的稀溶液恰好反应完全，则HNO₃的还原产物的式量是 ()

- A. 30
- B. 44
- C. 46
- D. 80

【错解】选A或漏选D。

【错解分析】



随堂训练

当堂消化 巩固提高

1. 一定条件下硝酸铵受热分解的未配平化学方程式为： $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为 ()
A. 5:3 B. 5:4 C. 1:1 D. 3:5
2. 0.03 mol Cu 完全溶于硝酸，产生氮的氧化物(NO 、 NO_2 、 N_2O_4)混合气体共 0.05 mol。该混合气体的平均相对分子质量可能是 ()
A. 30 B. 46 C. 50 D. 66
3. 在配平 H_2O_2 、 KMnO_4 、 H_2SO_4 三者反应的化学方程式时，出现多套配平系数，如：
a. $7\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{MnSO}_4 + 6\text{O}_2 \uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$
b. $5\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{MnSO}_4 + 5\text{O}_2 \uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
c. $9\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{MnSO}_4 + 7\text{O}_2 \uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$

用 $\text{H}_2^{18}\text{O}_2$ 进行示踪实验(^{18}O 为示踪氧原子)，证实生成的氧气中的 O 全部是 ^{18}O ，根据这一实验事实，回答下列问题：

- ① H_2O_2 仅起还原剂作用的化学方程式是 _____ (填序号 a、b、c)。
- ② 研究三个化学方程式中各组系数的变化规律，写出符合该规律的一个新的化学方程式：



练后升华

总结规律 掌握技能

一、记住氧化还原反应方程式配平的方法与原则

1. 一般方法

一____、二____、三____、四____、五____。

2. 抓住一个关键、掌握三个原则

(1) 一个关键：准确判断并标出变价元素的化合价，求得化合价____数及其____数，进而求得氧化剂、还原剂的基准计量数。

(2) 三个原则：

① 质量守恒：反应前后各元素的____(____)个数相等；

② 得失电子守恒：氧化剂____电子总数与还原剂____电子总数相等；

③ 电荷守恒：反应前后各带电微粒所带____总数相等(离子反应)。

二、氧化还原反应的计算，要抓住守恒思想

1. 化学解题的守恒思想主要包括以下几种情况：

- (1) 正负化合价代数和为____的守恒思想。
- (2) 阴阳离子正负电荷总数____的守恒思想。
- (3) 质量(或物质的量)____的守恒思想。
- (4) 得失电子总数____的守恒思想。

2. 对于氧化还原反应的计算，要根据氧化还原反应的实质——反应中氧化剂得电子总数与还原剂失电子总数相等，即得失电子守恒。利用守恒思想，可以抛开繁琐的反应过程，可不写化学方程式，特别是一些无法书写化学方程式的计算，却能更快、更便捷地解决有关问题。比较常见的题型有：计算氧化剂与还原剂的物质的量之比或质量之比；计算参加反应的氧化剂或还原剂的量；确定反应前后某一元素的价态变化等。其步骤为：

(1) 找出氧化剂、还原剂及相应的____产物和____产物。

(2) 找准 1 个原子或离子得失____(注意：化学式中粒子的个数)。

(3) 由题中物质的量，根据得失电子守恒列____。

$n(\text{氧化剂}) \times \text{变价原子个数} \times \text{化合价变化值(高价一低价)} = n(\text{还原剂}) \times \text{变价原子个数} \times \text{化合价变化值(高价一低价)}$

注意：① 对于有多种氧化剂(或还原剂)参与的氧化还原反应亦可根据得失电子____求算。

② 对于多步连续氧化还原反应，如果第一步反应的氧化产物(或还原产物)又被还原(或被氧化)为原物质时，可直接找出____关系，快速求解。

第四节 离子反应

是 ()

- A. 氯化铝溶液中加入过量氨水： $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 澄清石灰水与少量苏打溶液混合： $\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^- \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$



真题热身

你会做吗 牛刀小试

(2006·全国 II) 下列反应的离子方程式书写正确的

C. 碳酸钙溶于醋酸: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

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



点击双基

边读边记 温故知新

1. 离子反应是指有 参加或有 生成的反应。包括: 酸、碱、盐在溶液中的复分解、盐类水解、有离子参加的氧化还原反应等。

2. 离子反应方程式

(1) 概念: 用 参加反应的离子符号表示化学反应的式子。

(2) 意义: 不仅表示一定物质间的某个反应, 而且还能表示 的反应。

(3) 书写方法:

① 写: 写出反应的 。

② 拆: 把 溶于水、 电离的物质拆写成离子形式。

③ 删: 将不参加反应的 从方程式两端删去。

④ 查: 检查方程式两端各元素的 个数和 数是否相等。

(4) 抓住两易、两等、两查

两易: 即易 、易 的物质(可溶性的强电解质包括强酸、强碱、大多数可溶性盐)以实际参加反应的离子符号表示, 非电解质、弱电解质、难溶物、气体等用 表示。

两等: 离子方程式两边的 个数、 总数均应相等。

两查: 检查各项是否都有 数, 是否漏写必要的 条件。

(5) 注意的问题

① 强酸、强碱和易溶于水的盐改写成 形式, 难溶物质、难电离物质、易挥发物质、单质、氧化物、非电解质等均写 。

② 微溶物作为反应物, 若是澄清溶液写 符号, 若是悬浊液写 。微溶物作为生成物, 一般写 (标 号)。

③ 氨水作为反应物写 ; 作为生成物, 若有加热条件或浓度很大时, 可写 (标 号)。

④ 固体与固体间的反应不能写 方程式, 浓 H_2SO_4 、浓 H_3PO_4 与固体的反应一般不能写离子方程式。

⑤ 离子方程式要做到 个数配平, 配平。

⑥ 一些特殊的反应[如有酸式盐参加或生成的反应,

两种或两种以上的离子被一种物质氧化或还原, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 与 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 按不同比的反应等]要考虑并满足反应物之间物质的量的 。

⑦ 多元弱酸和酸式酸根离子, 在离子方程式中不能 写。

3. 离子方程式的正误判断方法

(1) 看离子反应是否符合 , 不可主观臆造产物及反应。如 $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$ 就不符合客观事实。

(2) 看“ ”“ ”“ ”“ ”“ ”等是否 。

(3) 看表示各物质的 式是否正确。如 HCO_3^- , 不能写成 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$, HSO_4^- 通常应写成 $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+$, HCOO^- 不可写成 COOH^- 等。

(4) 看是否漏掉 反应。如 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与硫酸铜溶液反应, 既要写 Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 的离子反应, 又要写 Cu^{2+} 与 OH^- 的离子反应。

(5) 看 是否守恒。如 FeCl_2 溶液与 Cl_2 反应, 不能写成 $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$, 而应写成 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$, 同时两边各 数也应相等。

(6) 看反应物或产物的 是否正确。如稀 H_2SO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应不能写成 $\text{H}^+ + \text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, 应写成 $2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(7) 看是否符合题设 及 。如“过量”“少量”“等物质的量”“适量”“任意量”以及滴加顺序等对反应方程式的影响。如: 往 FeBr_2 溶液中通入少量 Cl_2 的离子方程式为: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$; 往 FeBr_2 溶液中通入过量 Cl_2 的离子方程式为: $2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}_2 + 6\text{Cl}^-$ 。

4. 离子不能大量共存的规律

离子反应发生的条件, 也就是离子不能大量共存的原因。

(1) 结合生成 溶或 溶物质的离子不能大量共存, 如: Fe^{2+} 与 S^{2-} , Ca^{2+} 与 PO_4^{3-} , Ag^+ 与 I^- , Ca^{2+} 与 SO_4^{2-} 等。

(2) 结合生成 物质的离子不能大量共存, 如: S^{2-} 与 H^+ , H^+ 与 CO_3^{2-} , NH_4^+ 与 OH^- 等。

(3) 结合生成难 物质的离子不能大量共存, 如: H^+ 与 OH^- , H^+ 与 ClO^- , Fe^{3+} 与 SCN^- 等。

(4) 发生 反应的离子不能大量共存, 如: Fe^{3+} 与 S^{2-} , Fe^{3+} 与 I^- , $\text{NO}_3^- (\text{H}^+)$ 与 Fe^{2+} , ClO^- 与 S^{2-} 等。

(5) 发生 反应的离子不能大量共存, 如 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 分别与 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 AlO_2^- ; Al^{3+} 与 S^{2-} 等。

(6) 弱酸酸式酸根离子不能与 、 共存, 如: HCO_3^- 与 H^+ , HCO_3^- 与 OH^- , H_2PO_4^- 与 H^+ , H_2PO_4^- 与 OH^- 等。

(7) 若题目中提示酸性溶液 ($\text{pH} < 7$) 或碱性溶液 ($\text{pH} > 7$) 应在各待选答案中均加入 、 。