



名师原创

知识记忆解题技巧荟萃

巧思妙解

高中化学

题型题解分析汇编

总 主 编：薛金星

主 编：郭 萍 孙加胜



北京出版社出版集团
BEIJING PUBLISHING HOUSE (GROUP)



北京教育出版社
BEIJING EDUCATION PUBLISHING HOUSE

出版前言

随着课程改革、中考制度的变化及其命题思路的创新,怎样学好知识,怎样运用所学解题,成为广大师生迫切需要解决的问题。为了解决这个问题,我们组织了上百位特高级骨干教师和教育教学考试专家反复研究论证,以灵活多变、不拘一格的形式,精心打造出本套旨在提高同学们超越常规的创造性思维的系列丛书《巧思妙解》。丛书具有如下特色:

1. 贴近课标, 开拓创新

遵循课改精神,依据最新考纲,以现行最新教材为蓝本撰写。在内容选材和问题设计上,按中考要求精心挑选,科学设计;内容丰富,难易适度;关注社会热点,追踪中考动向;创设新情景,加强开放性、探究性问题的研究,突出方法、技巧、规律的总结,注重学法、解法、考法、练法的归纳,培养发散思维和创新思维。

2. 科学系统, 高效实用

丛书将知识概括化繁为简,网络构建,科学记忆,对知识的难点和疑点进行全面透彻的讲解分析,便于学生加深理解,从而达到巩固知识要点、提高思维能力的目的。系统完整地归纳本题型下的重点,很好地帮助学生提高学习成绩和应试能力。

3. 点拨方法, 创新思维

于经典处触类旁通,在肯綮处点拨贯通,对瓶颈处各个击破,从方法处一点就通。在剖析这些热点题型的过程中进行科学指导,提出开放性的解题思路,重在教会学生破解的思维技巧,注重方法技巧的总结,帮助学生深入了解命题原则,寻求答题规律,达到“鱼”“渔”双收的目的。

4. 题型新颖, 一网打尽

收集的中考题型全,几乎囊括了近几年全国各地中考典题。选题新、信息量大,所选“开放型与探究型例题”题型新,反映了最新考试动向,突出了综合性和应用性,体现了预测性和实战性。

《巧思妙解》让您选择最优的学习方案,迸发创造性的思维火花,实现学习的最高效率,顿悟思维的捷径。本丛书给您以“舟”——帮您整合传统与现代的学习方法;给您以“径”——让您提升系统应用知识的能力。她将成为你成长道路上的良师,求学道路上的益友,帮助千千万万的芸芸学子,学会学习,学会思维,成为解题高手,走向成功,成就梦想。



目 录

Contents

第一篇 基本概念 基本理论	(1)
第一讲 化学反应及其能量变化	(1)
专题 1 氧化还原反应	(1)
重点知识巧记忆	(2)
理解“各对”重要的氧化还原反应概念(2)/重要的氧化剂、还原剂(2)/对氧化还原反应中重要规律的理解(3)	
典型例题妙解析	(5)
怎样解氧化性还原性强弱比较类型题(5)/巧解化学方程式配平题(6)/氧化还原反应拓展应用题(7)	
方法规律妙归纳	(7)
化学方程式的配平方法(7)	
小方法技巧应试	(8)
专题 2 离子反应	(9)
重点知识巧记忆	(10)
电解质与非电解质(10)/强电解质与弱电解质(11)/离子在溶液中不能大量共存的几种情况(11)/离子方程式(11)/离子方程式的书写规则(11)	
典型例题妙解析	(12)
巧解电离概念的应用类题(12)/如何判断离子方程的正误(12)/关注离子共存问题中的隐含条件(13)/离子反应发生条件的判断(13)	
方法规律妙归纳	(14)
离子方程式书写的正误判断(14)	
小方法技巧应试	(15)
专题 3 化学反应中的能量变化	(16)
重点知识巧记忆	(17)
基本概念(17)/热化学方程式(17)/燃烧热(18)/中和热(18)/使用化石燃料的利弊及新能源的开发(18)	
典型例题妙解析	(19)
书写热化学方程式时易忽略的几个问题(19)/盖斯定律的应用技巧(19)/能量转化与物质稳定性的判断(20)/有关反应热的综合应用(20)	
方法规律妙归纳	(21)
小方法技巧应试	(21)



第二讲 物质的量	(23)
专题1 化学计量及定律	(23)
重点知识巧记忆	(23)
物质的量(24)/摩尔质量(24)/决定物质的体积大小的因素(24)/气体摩尔体积(25)/物质的量浓度(25)/一定物质的量浓度溶液的配制(25)	
典型例题妙解析	(26)
N_A 与阿伏加德罗常数的辩证理解(26)/巧解以物质的量为中心的简单计算(27)/巧解物质的浓度的变式计算(28)	
方法规律妙归纳	(28)
物质的量及其计算(28)/弄清四个关系(28)/求气体相对分子质量的方法(29)/溶液中有关浓度的计算方法(29)/配制一定体积、一定物质的量浓度的溶液实验误差的主要原因(31)	
小方法技巧应试	(31)
专题2 溶液与胶体	(32)
重点知识巧记忆	(33)
分散系(33)/胶体的种类、制备和提纯(34)	
典型例题妙解析	(35)
胶体定义的理解与应用(35)/对胶体制备方法的考查(35)/如何提纯胶体?(35)	
方法规律妙归纳	(35)
盐析与胶体凝聚的区别(35)	
小方法技巧应试	(36)
第三讲 物质结构 元素周期律	(37)
专题1 原子结构	(37)
重点知识巧记忆	(37)
构成原子或离子粒子间的数量关系(37)/核外电子排布规律(可概括为“一低四不超”)(38)/原子结构的表示法(38)	
典型例题妙解析	(38)
微粒构成类题目的考查方式(38)/元素推断题中题眼的寻找方法(38)/妙解粒子半径大小的比较题(39)/原子结构知识的综合应用(40)	
方法规律妙归纳	(40)
前18号元素的原子结构特殊性(40)	
小方法技巧应试	(41)
专题2 元素周期律与元素周期表	(43)
重点知识巧记忆	(44)
元素周期律(44)/元素周期表(45)/原子结构、元素性质和它在周期表中的位置三者之间的关系(46)	
典型例题妙解析	(46)
对元素周期表结构的考查(46)/元素周期表中相似性与递变性的考查(47)/注意元素中的“一般”与“特殊”(47)/解“谜”元素周期表(48)	

方法规律妙归纳	(49)
金属性强弱比较的规律(49)/非金属性强弱比较的规律(49)/元素的原子或离子半径大小的比较规律(49)/1~20号元素中某些元素的特性(50)/根据原子序数推断元素在周期表中的位置(50)	
小方法技巧应试	(51)
专题3 化学键与晶体结构	(53)
重点知识巧记忆	(53)
化学键(54)/分子间作用力和氢键(54)/晶体的分类及性质(55)/常见晶体的结构类型及分析(55)	
典型例题妙解析	(56)
判断化学键类型时应注意的几个“特殊”(56)/晶体类型与化学键的关系(56)/如何判断分子的极性?(56)/由电子式或结构式判断空间构型的方法(57)/处理晶体构型时几种常用思想(58)	
方法规律妙归纳	(59)
书写原子、离子、分子和离子化合物的电子式时要注意的问题(59)/判断晶体类型的方法(60)/物质的熔沸点高低比较规律(61)/用均摊法确定晶体的化学式(61)	
小方法技巧应试	(61)
第四讲 化学反应的快慢与限度	(64)
专题1 化学反应速率	(64)
重点知识巧记忆	(64)
化学反应速率(65)/影响化学反应速率的条件(65)	
典型例题妙解析	(66)
化学反应速率计算的方法(66)/妙解化学反应速率的图像问题(66)/巧记影响化学反应速率的因素(67)	
方法规律妙归纳	(67)
稀有气体对反应速率的影响(67)/外界条件的变化对 $v_{正}$ 、 $v_{逆}$ 的影响(67)	
小方法技巧应试	(68)
专题2 化学平衡	(69)
重点知识巧记忆	(69)
化学平衡(69)/化学平衡的标志(70)/速率与平衡的关系(70)	
典型例题妙解析	(70)
图解速率与平衡的关系(70)/如何判断可逆反应的平衡状态?(71)/注意化学平衡移动的几个特殊情况(71)/等效平衡的判断方法(71)	
方法规律妙归纳	(72)
分析化学平衡移动的一般思路(72)	
小方法技巧应试	(73)
专题3 合成氨条件的选择	(75)
重点知识巧记忆	(75)
合成氨适宜条件的选择(75)/选择合成氨条件的方法(75)/合成氨工业简述(76)	

典型例题妙解析	(77)
对合成氨反应特点的考查(77)/巧解合成氨反应中的计算问题(77)/平衡移动原理在合成氨反应中的应用(78)	
方法规律妙归纳	(79)
化学平衡计算的一般思路和方法(79)	
小方法技巧应试	(80)
第五讲 电解质在水溶液中的行为	(83)
专题1 弱电解质电离与溶液酸碱性	(83)
重点知识巧记忆	(84)
溶液的导电性与电解质强弱的关系(84)/弱电解质电离平衡移动(84)/电离方程式(84)/水的电离和水的离子积(85)/酸式盐溶液的酸碱性判断(85)	
典型例题妙解析	(85)
对强弱电解质电离的理解(85)/ $c(\text{H}^+)$ 、 K_w 、pH 三者间辨析(86)/判断溶液酸碱性时应注意的几个关系(87)	
方法规律妙归纳	(88)
判断弱酸的方法(88)/离子在溶液中能否大量共存的判断(88)/影响水电离平衡的因素(89)	
小方法技巧应试	(89)
专题2 盐类水解 中和滴定	(92)
重点知识巧记忆	(93)
盐类的水解(93)/盐类水解的类型(94)/盐类水解的应用(95)/中和滴定的概念及原理(95)	
典型例题妙解析	(95)
盐类水解在离子浓度大小比较中的常见形式(95)/从守恒角度理解盐类水解(96)/用三种守恒方式巧解盐类水解(96)/酸碱中和滴定的几种考查方式(97)	
方法规律妙归纳	(98)
盐类水解的规律及判断溶液酸碱性的方法(98)/酸碱中和滴定过程中仪器的使用(99)/盐类水解程度大小比较规律(99)	
小方法技巧应试	(99)
专题3 电化学基础	(101)
重点知识巧记忆	(102)
原电池(102)/电池(103)/电解原理(104)	
典型例题妙解析	(105)
原电池中正负极的判断方法(105)/对原电池反应原理的考查(106)/活用电极反应处理电化学问题(107)/原电池原理和电解原理的综合考查(107)	
方法规律妙归纳	(108)
用惰性电极电解电解质溶液的规律(108)	
小方法技巧应试	(109)

第二篇 元素与化合物	(112)
第六讲 碱金属	(112)
专题1 钠及其化合物	(112)
重点知识巧记忆	(113)
钠(113)/氢氧化钠(114)/过氧化钠(115)	
典型例题妙解析	(115)
钠与水反应的变式应用(115)/对过氧化钠性质的综合考查(116)/钠与水反应的离子方程式书写(117)/条件对反应产物的影响举例(118)/对侯氏制碱法的考查(119)	
方法规律妙归纳	(120)
有关 Na_2O_2 跟 CO_2 、 H_2O 反应的计算技巧(120)/叠加反应(121)/ Na_2CO_3 与 NaHCO_3 的鉴别方法小结(121)	
小方法技巧应试	(121)
专题2 碱金属元素	(124)
重点知识巧记忆	(124)
碱金属元素(124)/焰色反应(125)/碱金属的制取(125)	
典型例题妙解析	(126)
NaOH 与 CO_2 反应的过量分析(126)/对焰色反应的考查(126)	
方法规律妙归纳	(126)
金属与水反应规律(126)/容易混淆的几种反应条件和现象(126)	
小方法技巧应试	(127)
第七讲 卤族元素	(129)
专题1 氯气	(129)
重点知识巧记忆	(129)
氯气的物理性质(129)/氯气的化学性质(130)/氯气的实验室制法(131)/氯气的工业制法(131)/ Cl^- 的检验方法(132)	
典型例题妙解析	(132)
对日常生活中化学知识的考查(132)/实验室制取气体的注意事项(132)/干燥与潮湿氯气的区别(133)/气体的常用检验方法(134)	
方法规律妙归纳	(135)
氯水成分的复杂性和多样性(135)	
小方法技巧应试	(135)
专题2 卤族元素	(139)
重点知识巧记忆	(139)
卤素单质的化学性质(140)/卤素的检验(140)	
典型例题妙解析	(141)
理解卤素单质化学性质的递变性及特征物理性质(141)/利用卤素性质处理卤素互化物问题(141)	
方法规律妙归纳	(142)
卤素性质的迁移应用(142)	
小方法技巧应试	(143)



第八讲 氧族元素 环境保护 (145)

专题 1 氧族元素 (145)

重点知识巧记忆 (145)

氧族元素的原子结构(145)/元素及其化合物的化学性质(146)/臭氧的性质(146)/过氧化氢(147)

典型例题妙解析 (147)

生活中的化学(147)/对臭氧性质的考查(147)/ H_2O_2 的特性在试题中的表现(148)

方法规律妙归纳 (148)

硫元素的价态变化规律(148)

小方法技巧应试 (149)

专题 2 二氧化硫 (151)

重点知识巧记忆 (151)

硫的化学性质(151)/二氧化硫的性质(151)

典型例题妙解析 (152)

基本概念中的特殊(152)/物质检验中易忽略的几个问题(153)/对 SO_2 与 CO_2 性质的相似性与不同性的考查(153)/无机框图类推断题中如何寻找“题眼”(154)

方法规律妙归纳 (155)

怎样理解 SO_2 既有氧化性又有还原性(155)/二氧化硫与二氧化碳的性质有哪些异同(155)

小方法技巧应试 (156)

专题 3 硫酸 环境保护 (158)

重点知识巧记忆 (158)

硫酸的物理性质(158)/硫酸的化学性质与作用(159)/ SO_4^{2-} 的检验(159)/重要的硫酸盐(159)/接触法制硫酸(159)

典型例题妙解析 (160)

熟记浓 H_2SO_4 的三大特性(160)/对浓 H_2SO_4 与铜反应的应用(161)/ SO_4^{2-} 检验时如何排除杂质离子的干扰?(161)/绿色化学问题——环保(162)

方法规律妙归纳 (162)

对浓硫酸特性的理解(162)

小方法技巧应试 (163)

第九讲 碳族元素 无机非金属材料 (166)

专题 1 碳族元素 硅及其化合物 (166)

重点知识巧记忆 (167)

碳族元素(167)/单质碳的性质(168)/硅及其化合物(168)/硅及其化合物的特殊性(169)

典型例题妙解析 (170)

信息给予题的推敲(170)/对实验操作技能的考查(170)/妙解以硅及其化合物为“题眼”的物质的推断题(172)

方法规律妙归纳 (173)

酸式盐性质的一般规律(173)

小方法技巧应试	(173)
专题2 无机非金属材料	(175)
重点知识巧记忆	(176)
传统无机非金属材料(176)/新型无机非金属材料(176)	
典型例题妙解析	(177)
化学用语的正确表达的理解(177)/留心身边的化学(177)/关注新材料中隐含的基本知识(177)	
方法规律妙归纳	(178)
认识化学反应的发生规律(178)	
小方法技巧应试	(178)
第十讲 氮族元素	(181)
专题1 氮及其化合物	(181)
重点知识巧记忆	(182)
氮族元素(182)/氮气的性质(182)/氮的氧化物(183)/磷的性质(183)	
典型例题妙解析	(184)
“四同”概念的理解与应用(184)/常用化学计算方法的考查(184)/环保——一个永不过时的名词(185)/如何处理 NO_x 与水的反应?(185)	
方法规律妙归纳	(186)
隐含反应: $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 的应用(186)/氮的氧化物溶于水的计算(186)/ NO_2 与 Br_2 蒸气的鉴别方法(186)	
小方法技巧应试	(186)
专题2 氨 铵盐	(189)
重点知识巧记忆	(189)
氨气的性质及用途(189)/氨的制法(190)/铵盐(191)	
典型例题妙解析	(191)
如何应用守恒思想快速解题?(191)/气体制备装置中易忽略的几个问题(192)/特殊反应常作推断题的突破口举例(193)	
方法规律妙归纳	(193)
有关氨水的问题(193)/铵盐的受热分解规律(194)	
小方法技巧应试	(195)
专题3 硝酸	(197)
重点知识巧记忆	(198)
硝酸的物理性质(198)/硝酸的化学性质(198)/硝酸的保存方法(199)/硝酸的实验室制法(199)/硝酸盐的性质(199)	
典型例题妙解析	(199)
如何快速准确解答无机框图类推断题?(199)/铜与浓硝酸反应应注意的隐含条件(200)	
方法规律妙归纳	(200)
关于 HNO_3 与金属(合金)反应的定量计算及产物的推断(200)	
小方法技巧应试	(201)
第十一讲 几种重要的金属	(203)
专题1 镁 铝	(203)
重点知识巧记忆	(204)
镁及其化合物的高考命题热点(204)/铝的重要化合物(205)	

典型例题妙解析	(205)
对金属通性与结构关系的理解(205)/关键时候注意铝的钝化(206)/如何冶炼金属?(206)	
方法规律妙归纳	(206)
铝及其化合物反应的图像题分析(206)/既能与酸反应又能与碱反应的物质(207)	
小方法技巧应试	(207)
专题2 铁及其化合物	(209)
重点知识巧记忆	(210)
铁(210)/铁的氧化物(211)	
典型例题妙解析	(211)
巧辨反应规律的特殊性(211)/离子共存中需注意的隐含条件(211)/如何理解铁与硝酸反应的特殊性?(211)/铁及其化合物在推断题中的“精彩”表现(212)	
方法规律妙归纳	(213)
“铁三角”(Fe、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的转化关系)(213)/铁与稀硝酸反应的规律(213)/ Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的性质(213)	
小方法技巧应试	(214)
第三篇 有机化学	(215)
第十二讲 烃	(215)
专题1 烷烃	(215)
重点知识巧记忆	(216)
有机物(216)/甲烷(216)/烷烃的通性(217)/烷烃的命名(217)/同系物及同分异构体(217)	
典型例题妙解析	(218)
对甲烷空间构型的考查(218)/理解取代反应的实质(219)/如何正确命名烷烃?(219)/烃同分异构体的书写方法(220)/对烃燃烧的综合考查(220)	
方法规律妙归纳	(222)
烃的燃烧规律(222)	
小方法技巧应试	(223)
专题2 烯烃 炔烃	(225)
重点知识巧记忆	(226)
乙烯(226)/烯烃(227)/乙炔(228)/炔烃的通性(229)	
典型例题妙解析	(229)
对有机分子中共面问题的理解(229)/如何制备有机气体?(229)/烃燃烧通式的考查(230)/有机信息给予题的正确解读(230)	
方法规律妙归纳	(232)
有关烃燃烧规律的几点补充(232)	
小方法技巧应试	(232)
专题3 苯 芳香烃	(235)
重点知识巧记忆	(235)
苯的结构、性质和用途(236)	
典型例题妙解析	(237)
讨论复杂有机物分子的原子共面问题(237)/如何快速确定复杂有机分子	

的分子式?(238)	(238)
方法规律妙归纳	(239)
能使酸性 KMnO_4 溶液、溴水褪色的物质小结(239)	(239)
小方法技巧应试	(240)
第十三讲 烃的衍生物	(242)
专题1 乙醇 苯酚	(242)
重点知识巧记忆	(243)
乙醇的结构和性质(243)/醇类的化学性质(244)	(243)
典型例题妙解析	(245)
如何理解醇的化学性质?(245)/迁移应用身边的化学(246)/几种易混有机物的检验方法(246)/苯酚性质的迁移应用(247)	(245)
方法规律妙归纳	(248)
小方法技巧应试	(248)
专题2 乙醛 醛类	(250)
重点知识巧记忆	(250)
乙醛(251)/甲醛的结构特征及性质(252)/醛类(252)/醛基的检验(253)	(250)
典型例题妙解析	(253)
迁移应用醛的反应规律(253)/甲醛有哪些特殊性质?(254)/巧解复杂有机推断的方法(255)	(253)
方法规律妙归纳	(256)
有机物推断题解答的突破口(256)	(256)
小方法技巧应试	(257)
专题3 乙酸 羧酸	(259)
重点知识巧记忆	(259)
乙酸的结构与性质(260)/羧酸(261)	(259)
典型例题妙解析	(261)
妙寻复杂有机化合物分子中的关键部位(261)/有机合成中如何寻找“题眼”(262)/对有机化合物结构、性质的综合考查(263)	(261)
方法规律妙归纳	(264)
羧酸和醇发生酯化反应的规律(264)/有机化学重要反应类型归纳与判断(265)	(264)
小方法技巧应试	(266)
第十四讲 重要的营养物质 合成材料	(270)
专题1 糖类	(270)
重点知识巧记忆	(270)
糖类的概念(271)/单糖(271)/多糖(271)	(270)
典型例题妙解析	(272)
对葡萄糖知识的迁移应用(272)/二糖及多糖水解中的差异性体现(273)/书写复杂有机化学方程式应注意哪些问题?(273)	(272)
方法规律妙归纳	(273)
糖类水解的检验(273)/由淀粉、纤维素制乙醇的多步反应中物质间物质的量的关系(274)	(273)

小方法技巧应试	(274)
专题2 油脂 蛋白质	(275)
重点知识巧记忆	(276)
油脂(276)/氨基酸(276)/蛋白质(277)	
典型例题妙解析	(278)
如何应用基本知识解答生命化学问题?(278)/蛋白质的盐析和变性有何差别?(278)/理解油脂的结构和性质(279)	
方法规律妙归纳	(281)
有机物的鉴别、鉴定方法集锦(281)/“酯”与“脂”的区别(282)	
小方法技巧应试	(282)
专题3 合成材料	(285)
重点知识巧记忆	(285)
高分子化合物(285)/新型有机高分子材料(286)	
典型例题妙解析	(287)
如何寻找高聚物的原料(287)/看穿聚合反应的本质(287)	
方法规律妙归纳	(288)
高聚物单体的判断方法(288)	
小方法技巧应试	(289)
第十五讲 化学实验方案的设计	(291)
专题1 常用仪器与基本操作	(291)
重点知识巧记忆	(292)
常用仪器的使用(292)/化学实验的基本操作(293)	
典型例题妙解析	(298)
巧妙理解创新型仪器的特殊功能(298)/正确的实验操作的重要性(298)/实验室中如何保存特殊试剂?(299)/如何处理实验中的突发事件?(299)	
方法规律妙归纳	(299)
运用对比分析的方法,把握常用仪器的主要用途和使用方法(299)	
小方法技巧应试	(299)
专题2 实验方案的设计与评价	(301)
重点知识巧记忆	(301)
化学实验方案设计的基本要求(301)/化学实验方案设计的基本思路(302)/实验方案的评价(302)	
典型例题妙解析	(302)
如何设计一个复杂实验(302)/评价一个实验方案应考虑哪些因素?(303)	
方法规律妙归纳	(304)
小方法技巧应试	(305)

第一篇 基本概念 基本理论

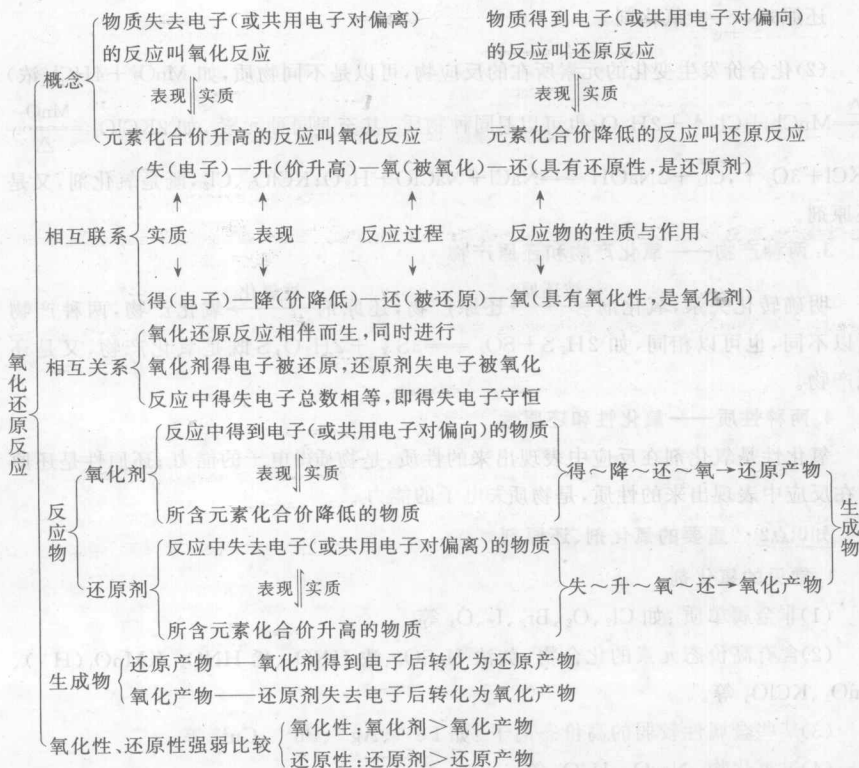
第一讲

化学反应及其能量变化

专题 1 氧化还原反应

知识关系巧织网

——提纲挈领 纲举目张



重点知识巧记忆

——化繁为简 化难为易

巧记忆口诀——氧化还原反应

礼尚往来不失礼,氧化同时有还原。

得失电子数相等,好像天平两端平。

失去电子还原剂,价态升高被氧化。

得到电子氧化剂,价态降低被还原。

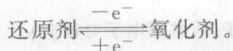
知识点1 理解“各对”重要的氧化还原反应概念

1. 两种反应——氧化反应和还原反应

在同一氧化还原反应中,两种反应同时发生,同时结束,两者是不可分的。

2. 两种剂——氧化剂和还原剂

(1)相互关系:氧化剂和还原剂是性质相反的一对物质。在反应中,还原剂是电子的给予体,氧化剂是电子的接受体,两者的关系可概括为:



(2)化合价发生变化的元素所在的反应物,可以是不同物质,如 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;也可以是同种物质,甚至是同种元素,如 $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$, $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$; KClO_3 、 Cl_2 ,既是氧化剂,又是还原剂。

3. 两种产物——氧化产物和还原产物

明确转化关系,氧化剂 $\xrightarrow{\text{被还原}}$ 还原产物,还原剂 $\xrightarrow{\text{被氧化}}$ 氧化产物,两种产物可以不同,也可以相同,如 $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, S既是氧化产物,又是还原产物。

4. 两种性质——氧化性和还原性

氧化性是氧化剂在反应中表现出来的性质,是物质得电子的能力;还原性是还原剂在反应中表现出来的性质,是物质失电子的能力。

知识点2 重要的氧化剂、还原剂

1. 常见的氧化剂

(1)非金属单质:如 Cl_2 、 O_2 、 Br_2 、 I_2 、 O_3 等。

(2)含有高价态元素的化合物:如浓 H_2SO_4 、浓 HNO_3 、稀 HNO_3 、 $\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$ 、 MnO_2 、 KClO_3 等。

(3)某些金属性较弱的高价态离子:如 Fe^{3+} 、 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Cu^{2+} 等。

(4)过氧化物: Na_2O_2 、 H_2O_2 等。

2. 常见的还原剂

- (1) 金属单质: 如 K、Ca、Na、Mg、Al 等。
 (2) 非金属离子及低价态化合物: 如 S^{2-} 、 I^- 、 H_2S 、 SO_2 、 H_2SO_3 、 Na_2SO_3 等。
 (3) 低价态离子: 如 Fe^{2+} 、 Cu^+ 等。
 (4) 非金属单质及其低价态氧化物、氢化物: 如 H_2 、C、CO、 NH_3 等。

【知识点3】对氧化还原反应中重要规律的理解

1. 并存规律

化合价有升必有降, 电子有得必有失, 有氧化一定有还原。

2. 守恒规律

氧化剂得到的电子总数等于还原剂失去的电子总数, 即化合价升高的总价数等于化合价降低的总价数。

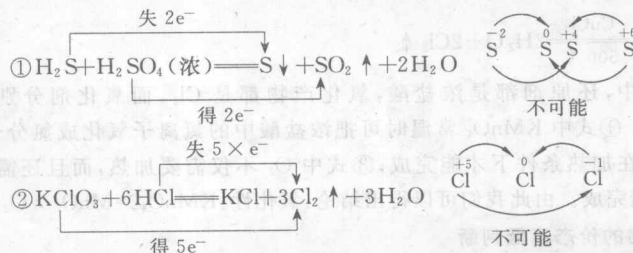
3. 强者优先规律

若存在多种氧化剂(或还原剂)与一种还原剂(或氧化剂)反应时, 氧化性(或还原性)强的先被还原(或氧化)。如: (1) 已知溶液中存在 Ag^+ 、 Cu^{2+} , 向此溶液中加入铁粉, 先与 Ag^+ 反应, 当 Ag^+ 完全被还原为 Ag 后, 剩余的铁粉再与 Cu^{2+} 反应。(2) 向 $FeBr_2$ 溶液中通入 Cl_2 , 在溶液中存在 Fe^{2+} 、 Br^- , 由于其还原性 $Fe^{2+} > Br^-$, 所以 Cl_2 先氧化 Fe^{2+} , 当把 Fe^{2+} 氧化完毕后, 再氧化 Br^- 。

4. 价态规律

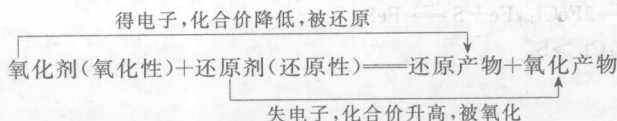
(1) 表现性规律: 同种元素具有多种价态时, 一般处于最高价态时, 只具有氧化性, 处于最低价态时, 只具有还原性, 处于中间价态时, 既具有氧化性又具有还原性。如 HCl 中 Cl^{-1} 只有还原性, H^{+1} 只有氧化性。

(2) 邻位转化规律: 从下列两个反应理解此规律, 判断下列反应的氧化产物和还原产物。



【知识点4】十种方法判断物质氧化性或还原性

1. 根据化学方程式判断



氧化性:氧化剂>氧化产物

还原性:还原剂>还原产物

2. 依据元素周期表判断

(1)同周期(从左到右)

Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl

还原性逐渐减弱,氧化性逐渐增强

(2)同主族(从上到下)

还原性 逐渐 增强	Li Na K Rb Cs	F Cl Br I At	氧化性 逐渐 减弱
-----------------	---------------------------	--------------------------	-----------------

3. 根据物质活动性顺序比较判断

(1)金属活动性顺序(常见元素)

K Ca Na...Fe...Cu Hg Ag

原子还原性逐渐减弱,对应阳离子氧化性逐渐增强

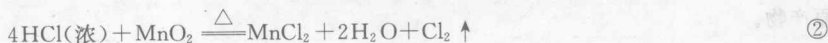
(2)非金属活动性顺序(常见元素)

F Cl Br I S

原子(或单质)氧化性逐渐减弱,对应阴离子还原性逐渐增强

4. 根据反应条件判断

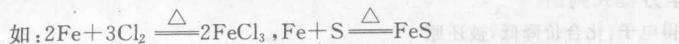
当不同的氧化剂作用于同一还原剂时,如氧化产物价态相同,可根据反应条件来进行判断。例如:



上述三个反应中,还原剂都是浓盐酸,氧化产物都是 Cl_2 ,而氧化剂分别是 KMnO_4 、 MnO_2 、 O_2 。①式中 KMnO_4 常温时可把浓盐酸中的氯离子氧化成氯分子;②式中 MnO_2 需要在加热条件下才能完成;③式中 O_2 不仅需要加热,而且还需要 CuCl_2 做催化剂才能完成。由此我们可以得出结论:氧化性: $\text{KMnO}_4 > \text{MnO}_2 > \text{O}_2$ 。

5. 根据氧化产物的价态高低判断

当相同的还原剂在相似的条件作用下作用于不同的氧化剂时,要根据氧化产物价态的高低来判断氧化剂氧化性的强弱。



可以判断氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{S}$ 。

6. 根据电化学原理判断

(1) 原电池

还原性: 负极 > 正极

负极比正极活泼, 先失去电子。如 Cu-Zn 原电池中, Zn 比 Cu 活泼, 所以 Zn 为负极, 即 $\text{Zn} > \text{Cu}$ (还原性)。

(2) 电解池 (以惰性电极电解为例)

阳极: 易失电子的先放电: $\text{S}^{2-} > \text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{OH}^-$ (还原性)

阴极: 易得电子的先放电: $\text{Ag}^+ > \text{Fe}^{3+} > \text{Hg}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{H}^+$ (氧化性)

7. 根据物质的浓度大小判断

具有氧化性 (或还原性) 的物质的浓度越大, 其氧化性 (或还原性) 越强, 反之, 其氧化性 (或还原性) 越弱。如: 氧化性: HNO_3 (浓) > HNO_3 (稀)。

8. 依据反应剧烈程度判断

如 Na、Mg、Al 分别与水反应: Na (剧烈)、Mg (加热才明显)、Al (加热也不明显), 所以还原性: $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$ 。

9. 依据反应中能量变化判断



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

10. 溶液酸碱性的影响

溶液的酸碱性对氧化性、还原性强弱亦有影响, 如 KMnO_4 在酸性、中性、碱性溶液中的氧化性逐渐减弱; 在酸性溶液中 Mg 的还原性强于 Al, 而在碱性溶液中 Al 的还原性强于 Mg; 在酸性溶液中, NO_3^- 表现出强氧化性, 在中性或碱性溶液中则不表现强氧化性。

典 型例题妙解析

——举一反三 触类旁通

1. 怎样解氧化性还原性强弱比较类型题

例 1 已知: ①向 KMnO_4 晶体滴加浓盐酸, 产生黄绿色气体; ②向 FeCl_2 溶液中通入少量实验①产生的气体, 溶液变黄色; ③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 ()

- A. 上述实验证明氧化性: $\text{MnO}_4^- (\text{H}^+) > \text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$
- B. 上述实验中, 共有两个氧化还原反应
- C. 实验①生成的气体不能使湿润的淀粉 KI 试纸变蓝
- D. 实验②证明 Fe^{2+} 既有氧化性又有还原性

妙解 由①可知氧化性 $\text{MnO}_4^- (\text{H}^+) > \text{Cl}_2$, 由②可知氧化性 $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$, 由③可知氧化性 $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$, 则 A 正确。 答案: A