



名师解难丛书

高中化学重点难点解析

主 编 房鸿仪

副主编 张柏岩 商玉志

海燕出版社

名师解难丛书

高中化学重点难点解析

主 编 房鸿仪

副主编 张柏岩 商玉志

海燕出版社

名师解难丛书

高中化学重点难点解析

主 编 房鸿仪

副主编 张柏岩 商玉志

海燕出版社出版发行

洛阳市印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 19.375 印张 358 千字

1996 年 10 月第 1 版 1997 年 6 月第 2 次印刷

印数:12 001—17 000 册

ISBN7-5350-1538-7/G·772

定价:15.70 元

《名师解难丛书》编委会

策 划 周绍成 马自力 刘振杰 张葆林
 张书琴 卫广生
主 编 马自力
常务副主编 刘振杰
副 主 编 朱蓓权 房鸿仪 王光咸 朱 鸿
编 委 蒋 庚 骆传枢 张软生 郝立薰
 王海泉 张柏岩

《高中化学难点解析》编者

张柏岩 商玉志 房鸿仪

序 言

河南电视台教育部组织播出了《名师解难》专题片以后，社会反响强烈，一致要求继续播放，并希望得到文字材料。为此，我们组织河南省中学界部分知名教师编写了《名师解难丛书》，以解决中学生和自学青年在学习中学教材中可能遇到的思维上的障碍。这套丛书包括：《高中数学重点难点解析》、《高中物理重点难点解析》、《高中化学重点难点解析》、《初中数学重点难点解析》、《初中物理化学重点难点解析》。丛书立足于现行的教学大纲和全国统编教材，着眼于智力开发，为读者释疑解难，将使其进一步掌握所学基础知识、基本技能和解决实际问题的方法，提高其分析问题和解决问题的能力。

本书具有以下几个特点：

一、本书将有利于基础知识和基本技能的巩固；有利于能力的培养；有利于自学成才；有利于人才素质的提高。

二、本书既不是对中学教材的摘录，也不是升学复习资料，而是对中学课本中各章节重点、难点的解析，对读者学习中学课本将起到画龙点睛的作用。

三、本丛书虽然是对重点、难点的解析，但决不是支离破碎知识的组合，而是通过解析，把前后知识串联综合，仍然保持知识的系统性和完整性，对读者的学习将有指导作用。

四、丛书所选范例具有一定的代表性、典型性、综合性，能起到举一反三、触类旁通的作用，收到事半功倍的效果。同时，也选了一些可变性强，易混易错的例题，使读者能在对比中牢固掌握所学知识。

五、丛书的高中部分分两个层次：一、二年级部分把高中教材的重点难点按顺序全部解析；三年级部分按总复习的要求，系统地、综合性地解析重点难点，并给予适当的拔高。初中部分和高中部分的要求基本相同。

六、丛书的每章开始有全章的概述，内容包括：全章的知识结构，重点难点，学习方法指导等。

每讲内容包括：理论概述，重点难点分析，典型范例，练习题（习题解答附在每册书后）。

丛书现已出版，不妥之处在所难免，请各位专家、中学界的朋友和读者指正，以便再版时进行修改。

刘振杰

1995年6月6日

目 录

上篇 单元解析

第一章 卤素.....	(3)
第1讲 氯及其重要化合物.....	(4)
第2讲 氧化—还原反应	(12)
第3讲 卤族元素及有关过量问题的计算	(21)
第二章 摩尔 反应热	(31)
第4讲 摩尔	(31)
第5讲 摩尔浓度 反应热	(40)
第三章 硫 硫酸	(49)
第6讲 硫及其重要化合物	(49)
第7讲 硫酸 硫酸盐	(57)
第8讲 离子反应和离子方程式	(65)
第四章 碱金属	(75)
第9讲 钠及其化合物	(76)
第10讲 碱金属元素.....	(84)
第五章 物质结构 元素周期律	(93)
第11讲 原子结构.....	(94)
第12讲 元素周期律 元素周期表	(101)
第13讲 元素周期律的应用	(108)

第 14 讲	化学键	(116)
第 15 讲	分子的极性 晶体结构	(125)
第六章 氮和磷		(133)
第 16 讲	氮及其化合物	(134)
第 17 讲	氧化—还原反应方程式的配平	(144)
第 18 讲	磷及其化合物	(152)
第七章 硅		(163)
第 19 讲	碳与硅	(163)
第八章 镁、铝		(173)
第 20 讲	金属的概述及镁、铝的性质	(174)
第 21 讲	镁、铝的重要化合物	(181)
第 22 讲	硬水的软化及铝的化合物知识的 综合运用	(192)
第九章 铁		(202)
第 23 讲	铁和铁的化合物	(203)
第 24 讲	炼铁、炼钢及有关铁及其化合物的 综合计算	(212)
第十章 烃		(222)
第 25 讲	烷烃	(223)
第 26 讲	不饱和烃	(232)
第 27 讲	芳香烃	(241)
第十一章 烃的衍生物		(250)
第 28 讲	醇和酚	(251)
第 29 讲	醛和酮	(261)

第 30 讲	羧酸和酯	(271)
第十二章 化学反应速度和化学平衡.....		(284)
第 31 讲	化学反应速度及化学平衡的概念	(285)
第 32 讲	有关化学平衡的计算及化学平衡的 移动	(294)
第 33 讲	化学反应速度与化学平衡的图像及其 应用	(304)
第十三章 - 电解质溶液.....		(314)
第 34 讲	电解质与非电解质	(315)
第 35 讲	水的电离和溶液的 pH 值	(323)
第 36 讲	盐类水解及酸碱中和滴定	(332)
第 37 讲	原电池和电解池	(341)
第 38 讲	电解反应的一般规律及电解的应用 ...	(351)
第十四章 糖类 蛋白质.....		(361)
第 39 讲	糖 蛋白质	(362)
第 40 讲	有机合成和高分子化合物	(371)

下篇 综合复习

第一章 基本概念 基本理论.....		(385)
第 41 讲	氧化—还原反应	(385)
第 42 讲	物质结构和元素周期律	(397)
第 43 讲	平衡状态和平衡移动	(408)
第 44 讲	电离理论的基本观点	(414)
第 45 讲	水的电离和盐的水解	(420)
第 46 讲	电解和原电池	(425)

第二章 元素化合物·····	(432)
第 47 讲 非金属元素概述 ·····	(433)
第 48 讲 非金属元素及其化合物之间的关系 ···	(442)
第 49 讲 金属元素概述 ·····	(451)
第 50 讲 金属元素及其化合物的关系 ·····	(459)
第三章 有机化合物·····	(468)
第 51 讲 有机化学的基本概念 ·····	(468)
第 52 讲 重要的有机化学反应 ·····	(479)
第 53 讲 有机化合物结构和性质的关系 ·····	(493)
第 54 讲 有机合成 信息给予题 ·····	(503)
第四章 化学实验·····	(518)
第 55 讲 气体的制备、净化 ·····	(518)
第 56 讲 物质的检验 混和物的分离 ·····	(529)
第 57 讲 实验基本操作和实验设计 ·····	(538)
第五章 化学计算·····	(547)
第 58 讲 对角线简算法 ·····	(548)
第 59 讲 “差量法”在化学计算中的应用 ·····	(554)
第 60 讲 化学计算与图像 ·····	(560)
课后练习参考答案或提示·····	(567)

上篇 单元解析

第一章 卤素

在中学化学课本里,本章是系统地研究元素化合物知识的开始。卤素是最典型的非金属元素,通过对这些元素的学习,就会了解非金属元素的一般特征,懂得怎样判断非金属性的强弱,从而进一步认识非金属的概念。同时,通过对卤素及其化合物性质变化规律的学习,将为今后学习元素周期律打下基础。

本章的内容主要包括两个部分:第一部分为卤族元素,它是本章的主要内容;第二部分为氧化—还原反应。

在卤族元素部分里,以氯气为重点,首先详细介绍氯及其化合物,然后运用比较的方法研究氟、溴、碘等元素,概括它们原子结构的相似性和差异性,以及它们在性质上的相似性和递变性。

在氧化—还原反应部分,主要介绍用化合价变化和电子转移的观点来认识氧化—还原反应的知识,并理解氧化、还原、氧化剂、还原剂等概念的实质。

本章的重点是氯气和氯化氢的性质、用途和实验室制法;卤族元素相互之间的关系;氧化—还原反应。

本章的主要难点是氯气跟碱的反应和氧化—还原反应的概念。

本章安排3讲(第1讲~第3讲)。

第 1 讲 氯及其重要化合物

【重点难点解析】

一、氯气的物理性质：

氯气是一种有剧烈的刺激性气味的黄绿色气体，氯气有毒。闻氯气时应该用手轻轻地在瓶口扇动，使极少量的氯气飘进鼻孔。闻其它气体的气味时，也应采用此方法。

二、氯气的化学性质

1. 氯气跟金属和非金属的反应

氯气是活泼的非金属，在一定条件下能跟金属和许多非金属反应。

(1) 氯气跟铁、铜反应时得铁、铜的高价化合物(FeCl_3 , CuCl_2)。铜在氯气中燃烧时产生棕黄色的烟。 CuCl_2 浓溶液显绿色。

(2) 氯气跟氢、磷反应。氢气在氯气中燃烧产生苍白色火焰；红磷在氯气中燃烧出现白色烟(PCl_5)雾(PCl_3)，氯气充足主要生成 PCl_5 ，氯气不足时主要生成 PCl_3 。

2. 次氯酸与漂白粉

(1) 氯气溶于水，溶解的氯气能跟水反应生成 HClO 。 HClO 具有强氧化性，能杀菌、消毒、漂白。 HClO 见光易分解($2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$)。氯气溶于水得

氯水,新制的氯水主要含有: Cl_2 、 HClO 、 H_2O 等分子和 H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 以及少量 OH^- 等离子,久置氯水变为稀盐酸。

干燥的氯气没有漂白作用,久置的氯水也没有漂白作用,因为真正起漂白作用的是 Cl_2 和 H_2O 反应生成的次氯酸,它能把有色物质氧化为无色物质。

(2)漂白粉:氯气可以跟碱反应,如: $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$,此反应可理解为 Cl_2 与水反应生成的 HCl 和 HClO 跟 NaOH 反应生成盐 NaCl 和 NaClO 。

漂白粉是氯气跟熟石灰反应制得的。漂白粉的主要成份为 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 和 CaCl_2 ,有效成份是次氯酸钙,实际漂白时要生成次氯酸。在使用漂白粉时,通入 CO_2 或加入几滴其它酸可增强其漂白性。如: $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$,再如: $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{HClO}$ 。

3. 氯气的实验室制法

(1)药品与反应:药品用 MnO_2 和浓盐酸。反应为 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$,该反应中 4 个氯化氢分子只有 2 分子被 MnO_2 氧化了, MnO_2 是氧化剂。也可用其它氧化剂如 KClO 、 KClO_3 、 KMnO_4 等氧化浓盐酸。

(2)实验装置:制氯气是固体和液体在加热条件下反应,所以不能用制氢气或氧气的装置,应用课本 P_8 (图

1—10)的装置。这是制气体的又一基本装置,称为制氯装置。凡是用固体和液体或液体与液体加热制取气体,都可以选用制氯气的装置。

(3)净化与收集:Cl₂ 气中往往混有 HCl 和水蒸气,可让混和气体先通过装有饱和食盐水的洗气瓶除去 HCl,再通过装有浓硫酸的洗气瓶除去水蒸气,即可得到干燥纯净的氯气。用向上排空气法收集氯气,多余的氯气用 NaOH 溶液吸收,不能排入大气中。

三、氯化氢

1. 氯化氢的实验室制法

(1)药品及反应:药品为固体 NaCl 和浓硫酸。反应为 $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{浓})} \xrightarrow{\text{微热}} \text{NaHSO}_4 + \text{HCl} \uparrow$, $\text{NaHSO}_4 + \text{NaCl} \xrightarrow{\text{强热}} \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \uparrow$, 若 NaCl 与浓硫酸混和加强热,可用一个总反应方程式 $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{浓})} \xrightarrow{\text{强热}} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow$ 来表示。

(2)实验装置与制氯气的相同。

(3)净化与收集:HCl 中混有水蒸气,可让混和气体通过装有浓硫酸的洗气瓶,除去水蒸气得到干燥纯净的 HCl 气体。用向上排空气法收集 HCl 气体,多余的 HCl 气体用水吸收制成盐酸,应将导管的末端连接一个倒置的漏斗,且漏斗口略浸入液面,其作用是防止倒吸和使 HCl 被充分吸收。

2. HCl 与盐酸

(1)HCl 极易溶于水, 0°C 时 1 大气压下 1 体积水大约溶解 500 体积 HCl。

(2)喷泉实验:能做喷泉实验的气体必须具备在水中溶解度大,且溶解速度快的性质。课本中介绍的气体除 HCl 外还有 NH_3 。

(3)HCl 作杂质混于其它气体中时,净化气体的方法有: CO_2 中用饱和碳酸氢钠溶液洗气; H_2S 中用饱和 NaHS 溶液洗气; SO_2 中用饱和 NaHSO_3 溶液洗气; Cl_2 中用饱和 NaCl 溶液洗气。

(4)盐酸是挥发性强酸,具有酸的通性。常见浓盐酸浓度为 37%。盐酸和铁反应时得到 FeCl_2 而不是 FeCl_3 。

3. NaCl 与食盐

(1)纯净的 NaCl 不潮解,粗盐因其中含有 MgCl_2 、 CaCl_2 等杂质而易潮解。

(2)粗盐可由重结晶的方法提纯得到精盐。

(3)生理盐水是 0.9% 的食盐水。

4. 氯离子的检验

(1)试剂为 AgNO_3 溶液和稀硝酸,现象是滴加 AgNO_3 溶液生成白色沉淀,且加稀硝酸沉淀不溶解。

(2)当硫酸根离子和氯离子共存时,要先加硝酸钡溶液使 SO_4^{2-} 离子沉淀后,再检验 Cl^- 离子。

【例 1】 在实验室中用 MnO_2 与浓盐酸反应制备干燥纯净的氯气。下图是一个学生设计的实验装置图。

(1)这个装置图中有哪些错误,请分别指出。