



学生系列工具书

高中化学学习 词典

张国栋 周伯达 主编
湖南人民出版社



高中化学学习词典

《中学化学学习词典》编委会

主 编：张国栋 周伯达

编 委：张国栋 周伯达 翁光龙

李 辉 刘 欣 陈勇平

龙旭东

湖南人民出版社

责任编辑：曹有鹏
张志红
吴文娟
装帧设计：廖 铁

高中化学学习词典

张国栋 周伯达 主编

*

湖南人民出版社出版、发行

(长沙市银盆南路 78 号 邮编：410006)

湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷二厂印刷

1998 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开本：787×1092 1/32 印张：29

字数：883,000 印数：1—6,000

ISBN 7—5438—1816—7

H·39 定价：35.80 元

前 言

《高中化学学习词典》是依据国家教委新颁布的“高中化学教学大纲”、国家教委考试中心颁布的“化学学科高考说明”，并结合素质教育的精神，以现行教材知识点为线索，针对高一、高二、高三学生学习和复习化学的需要编写而成的。本词典是以提高学生素质、指导学习方法、培养思维能力、开拓解题思路、提高应试能力为目的的高中化学学习与复习用书。在编写中参阅了国内外数十种书刊杂志，注重了取材的新颖性和科学性。

本词典是一部供广大中学师生使用的工具书，同时对师范院校化学系学生和广大化学爱好者具有参考价值。该词典的突出特色是：按教材知识点，以【内容】、【辨析】、【示例】、【训练】、【检测】循序渐进的五个层次进行阐述。特别是在【示例】中又按分析、解答、点拨三个环节进行编排，对高中学生掌握化学知识的本质及其规律极有帮助和启迪。

本词典编委由张国栋、翁光龙、周伯达、刘欣、李辉、陈勇平组成，由张国栋、翁光龙、周伯达任主编，编撰过程中得到许多同行的支持与帮助，在此谨表谢意。

为中学师生编写一部实用而有指导意义的《中学化学学习词典》是我们长期以来的心愿，也是当前中学化学教学的需要。在湖南人民出版社的支持和指导下，我们的愿望得以实现，在此向他们表示谢意。

编写《中学化学学习词典》是我们的努力和尝试。由于水平所限，词典中难免出现问题，诚恳期待广大读者和同行给予批评指正。

《中学化学学习词典》编委会

1998年8月

凡 例

一、条目安排

1. 选条原则：以国家教委颁发的《全日制中学化学教学大纲》（修订本）及《考纲》为指南，人民教育出版社新编中学化学课本为依据，按教材中知识点的顺序选条。

2. 条目设置：对于元素及其化合物一般按结构、物理性质、化学性质、用途、制法等设置若干条目，如氯气的条目设置是：氯气的分子结构、氯气的物理性质、氯气的化学性质、氯气的用途、氯气的实验室制法等条目；对于教材中的一些特殊章节，如卤素的几种化合物、硫酸的工业制法等，我们设置成一个条目；学生实验、演示实验及综合实验穿插安排在相关条目中。对于理论部分的内容，我们按主要概念设置条目，如化学平衡的条目设置是：在化学平衡、影响化学平衡的条件等条目下进行逐点分析、阐述。根据高考的需要，在某些章节中，我们还补充设置了一些条目，如在烃的衍生物中补充设置了卤代烃的结构、物理性质、化学性质等条目；在后面还增设了化学实验和化学计算几种常见解题方法两章，每章中设置了若干条目，如化学计算几种常见解题方法中安排了守恒法、假设法、估算法、关系式法、差量法、讨论法六个条目。

3. 条目内容：每个条目均依次包括【内容】、【辨析】、【示例】、【训练】、【答案】五个方面。【内容】主要是交待条目的定义或概念；【辨析】主要是对条目的重要内容及相关知识、应用时的注意事项等进行解释、归纳总结与辨别；【示例】是安排的例题。每个例题均含有分析、解答、点拨三个环节，重在揭示该条目的解题规律、思路与方法。题型按选择、填空、实验、推断、计算等顺序排列。选题力求遵循科学性、实用性、阶梯性、全面性，在选题的知识内容上遵循连前不连后的原则；【训练】是为巩固该条目的有关知识安排的训练题，题型及选题原则同【示例】；【答案】是为帮助读者自我检查训练效果而编排的，其中某些题提供了解题思

路，计算题一般提供了解题过程。

对于物质化学性质条目，一般用【内容 1】、【内容 2】等将不同重要性质分条讨论，如氯气的化学性质条目下设【内容 1】与金属反应，【内容 2】与非金属反应，【内容 3】与水反应，【内容 4】与碱反应，每项内容下均编有对应的【辨析】、【示例】、【训练】、【答案】。

按照教材的章为单元，每章条目结束后，安排了一套能力检测题，全书结束后还安排了四套高考模拟自测试题。题型及题序一般为：【选择】(1—26)、【填空】(27—30)、实验(31—32)、推断(33—34)、【计算】(35—36)排列。为方便读者查对，【答案】列于题后。

二、单 位

4. 全书单位用符号表示： g —表示克、 kg —表示千克， T —表示吨， mol —表示摩尔， g/mol —表示克/摩， mol/L —表示摩/升， mL —表示毫升， L —表示升， $^{\circ}C$ —表示摄氏度， Pa —表示帕斯卡。个别容易引起混淆的，则用汉字表示。

三、字母的含义

5. 全书中字母所表示的含义是： d —表示密度， M —表示分子量， μ —表示摩尔质量， c —表示物的量浓度， w —表示质量， p —表示压强， N_A —表示阿伏加德罗常数， V —表示体积， t —表示摄氏温度， D —表示相对密度。

四、化学用语

6. 离子的表示方法：用离子符号或某离子表示，如氢离子用 H^+ 或 H^+ 离子表示；物质的表示方法：用分子式或化学式表示，如氯化氢用 HCl 表示，氯化钠用 $NaCl$ 表示；物质的量浓度的表示方法：用 C 或 $[]$ 表示，如硫酸的物质的量浓度用 $C_{H_2SO_4}$ 或 $[H_2SO_4]$ 表示。

目 录

第一章 卤 素

氯气的物理性质	(1)	影响物质的氧化性或还原	
氯气的化学性质	(2)	性的因素	(23)
氯气的用途	(8)	电子转移的表示方法	(24)
氯气的实验室制法	(9)	物质氧化性或还原性强弱	
氯化氢的物理性质	(11)	的判断	(27)
盐酸的主要化学性质	(13)	卤素单质物理性质及变化	
氯化氢的制取	(14)	规律	(30)
金属氯化物	(15)	卤素单质的化学性质	(31)
氯离子的检验	(17)	卤素单质的特殊性质	(36)
过量物的计算	(18)	卤素的几种化合物	(37)
氧化—还原反应	(20)	《卤素》能力检测	(38)

第二章 摩尔 反应热

物质的量	(45)		(61)
摩尔	(46)	化学式量的求算方法	(63)
阿伏加德罗常数	(48)	物质的量浓度	(65)
摩尔质量	(49)	配制一定物质的量浓度的溶液	
物质的质量 物质的量 微粒			(70)
数的关系	(50)	物质的量浓度与溶液中溶质	
根据化学方程式计算	(52)	微粒数目的关系	(73)
气体摩尔体积	(55)	反应热	(76)
阿伏加德罗定律	(57)	热化学方程式	(77)
阿伏加德罗定律的推论		《摩尔 反应热》能力检测	
.....	(59)		(79)
关于气体摩尔体积的计算			

第三章 硫 硫酸

硫的物理性质	(86)		(109)
硫的化学性质	(87)	浓硫酸的特性	(112)
硫的用途	(90)	硫酸的用途	(116)
硫化氢的物理性质	(91)	硫酸盐	(117)
硫化氢的化学性质	(92)	硫酸根离子的检验	(118)
二氧化硫的物理性质	(96)	离子反应	(119)
二氧化硫的化学性质	(97)	离子方程式的书写	(121)
可逆反应	(103)	离子共存的条件	(124)
二氧化硫的实验室制法	(105)	氧族元素性质的相似性和 递变性	(126)
三氧化硫	(106)	《硫 硫酸》能力检测	(127)
硫酸的工业制取	(107)		
有关多步反应的计算			

第四章 碱 金属

钠的物理性质	(133)	碱金属的物理性质	(143)
钠的化学性质	(133)	焰色反应	(144)
钠的用途	(138)	碱金属的化学性质	(145)
钠的氧化物	(139)	《碱金属》能力检测	(146)
碳酸钠与碳酸氢钠	(141)		

第五章 物质结构 元素周期律

原子的结构	(152)	元素周期表中元素性质的 变化规律	(166)
质量数	(153)	元素周期表与原子结构的 关系	(168)
原子组成表示式	(154)	判断元素金属性强弱的规律	(169)
同位素	(155)	判断元素非金属性强弱的 规律	(171)
元素原子量的计算	(157)	微粒半径大小的比较规律	(172)
原子核外电子运动的特点	(159)		
核外电子排布规律	(160)		
元素周期律	(162)		
元素周期表的结构	(163)		

非金属元素气态氢化物的 有关变化规律	(174)
化学键	(176)
离子键	(177)
共价键	(179)
共价键的三个参数	(181)

三种晶体	(182)
物质熔沸点高低的判断	(183)
《物质结构 元素周期律》 能力检测	(184)

第六章 氮 磷

氮族元素	(191)
氮气的制法	(193)
氮气的物理性质	(194)
氮气分子的结构	(195)
氮气的化学性质	(196)
氮气的用途	(197)
氮的固定	(197)
氮的氧化物的性质及有关 计算	(198)
氨分子的结构	(204)
氨的物理性质	(205)
氨气的化学性质	(207)
氨的实验室制法	(212)
铵盐及 NH_4^+ 的检验	(214)
硝酸的物理性质	(216)

硝酸的化学特性	(217)
硝酸的制法	(221)
硝酸盐	(224)
氧化还原反应方程式的配平	(226)
同素异形现象和同素异形体	(230)
磷的物理性质	(231)
磷的化学性质	(231)
白磷和红磷的结构	(233)
磷的用途	(234)
磷酸	(235)
《氮 磷》能力检测	(237)

第七章 硅

碳族元素	(243)
硅的物理性质	(244)
硅的化学性质	(246)
硅的工业制法	(247)
二氧化硅的物理性质 ...	(248)
二氧化硅的化学性质 ...	(250)

二氧化硅的用途	(251)
硅酸	(251)
硅酸盐	(252)
硅酸盐工业	(254)
《硅》能力检测	(257)

第八章 镁 铝

金属简述	(263)
------------	-------

合金	(265)
----------	-------

镁和铝的物理性质	(266)
镁和铝的化学性质	(267)
海水中提取镁	(272)
镁和铝的氧化物	(273)
镁和铝的氢氧化物	(274)
几种重要的镁盐	(275)

几种重要的含铝元素的盐	(276)
硬水及其软化	(282)
《镁 铝》能力检测	(285)

第九章 铁

铁的原子结构	(293)
铁的物理性质	(294)
铁的化学性质	(294)
铁的氧化物	(298)
铁的氢氧化物	(299)

含铁元素的盐类	(300)
铁的合金	(304)
炼铁	(305)
炼钢	(306)
《铁》能力检测	(307)

第十章 烃

有机物	(315)
有机物的结构特点	(316)
有机物性质特点	(317)
烃	(319)
甲烷的组成	(320)
甲烷的结构	(321)
甲烷的物理性质	(322)
甲烷的实验室制法	(323)
甲烷的化学性质	(325)
甲烷的用途	(329)
烷烃	(330)
同系物	(331)
烷烃的物理性质	(333)
同分异构现象	(334)
烷烃的命名	(338)
烯烃	(340)
乙烯的分子结构	(341)
乙烯的实验室制法	(342)

乙烯的物理性质	(343)
加成反应	(344)
乙烯的化学性质	(346)
乙烯的用途	(352)
烯烃的物理性质	(353)
烯烃的同分异构现象及命名	(353)
二烯烃	(354)
橡胶	(355)
乙炔的物理性质	(358)
乙炔的结构	(358)
乙炔的实验室制法	(359)
乙炔的化学性质	(361)
乙炔的用途	(365)
炔烃	(366)
苯分子的结构	(367)
苯的物理性质	(368)
芳香族化合物与芳香烃	

..... (369)	法 (384)
苯的化学性质 (369)	有关有机物燃烧的
苯的同系物 (375)	计算 (391)
石油和石油产品概述	有机物的氧化还原反应
..... (378)	及其配平 (393)
煤和煤的综合利用 (382)	《烃》能力检测 (397)
有机化合物化学式的求	

第十一章 烃的衍生物

官能团 (404)	乙醛的物理性质 (479)
卤代烃的结构 (407)	乙醛的化学性质 (480)
卤代烃的物理性质 (411)	乙醛的用途 (487)
卤代烃的化学性质 (412)	乙醛的工业制法 (489)
卤代烃中卤原子的检验	醛类 (491)
..... (419)	乙酸的分子组成和结构
卤代烃的制备 (420)	 (503)
乙醇的结构 (423)	乙酸的物理性质 (504)
乙醇的物理性质 (425)	乙酸的化学性质 (505)
乙醇的化学性质 (426)	乙酸的用途 (509)
乙醇的用途 (436)	乙酸的工业制法 (509)
乙醇的工业制法 (437)	羧酸 (511)
醇类 (438)	酯的概念 (519)
酚的概念和苯酚的结构	酯的物理性质 (524)
..... (452)	酯的化学性质 (525)
苯酚的物理性质 (456)	油脂的组成和结构 (536)
苯酚的化学性质 (457)	油脂的物理性质 (538)
苯酚的用途 (469)	油脂的化学性质 (539)
苯酚的工业制法 (470)	《烃的衍生物》能力检测
乙醛的分子组成和结构	 (543)
..... (477)	

第十二章 化学反应速率和化学平衡

化学反应速率 (553)	影响化学反应速率的因素
--------------------	-------------

..... (556)	化学反应速率和平衡图象
化学平衡 (563)	 (592)
影响化学平衡的因素 ... (567)	《化学反应速率和化学平衡》
勒沙特列原理 (583)	能力检测 (597)
合成氨工业 (588)	

第十三章 电解质溶液 胶体

电解质 (604)	原电池 (671)
强电解质 (607)	电解 (687)
弱电解质 (611)	离子反应 离子方程式
电离度 (622)	 (708)
水的电离 溶液的 pH 值	胶体 (728)
..... (630)	《电解质溶液 胶体》能力
盐类水解 (648)	检测 (736)
酸碱中和滴定 (662)	

第十四章 糖类 蛋白质

糖类 (745)	淀粉的分子组成和结构
葡萄糖的组成与结构 ... (746)	 (757)
葡萄糖的化学性质 (748)	淀粉的化学性质 (758)
葡萄糖的存在、制法与	纤维素 (759)
用途 (751)	氨基酸 (761)
果糖 (752)	蛋白质 (763)
蔗糖的分子组成和结构	有机合成高分子化合物
..... (754)	 (766)
蔗糖的化学性质 (754)	《糖类 蛋白质》能力检测
麦芽糖 (755)	 (769)

第十五章 化学实验

常用化学仪器 (774)	物质的鉴别 (788)
化学实验的基本操作 ... (775)	物质的鉴定和推断 (793)
常见气体及其他物质的制取	定量实验 (797)
..... (779)	综合实验 (801)
物质的提纯与分离 (785)	《化学实验》能力检测

.....	(808)
-------	-------

第十六章 计算题的常见解题方法

守恒法	(821)	讨论法	(853)
假设法	(831)	计算能力检测	(860)
估算法	(837)	附：高考模拟自测试题	
关系式法	(841)		(871)
差量法	(847)		

第一章 卤素

氯气的物理性质

【内容】在通常状况下，氯气是黄绿色、有强烈的刺激性气味的有毒气体，它的密度比空气大，氯气能溶于水，在压强为 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时，冷却到 -34.6°C ，变成液氯。液氯继续冷却到 -101°C ，变成固态氯。

【辨析】1. 氯气的分子量为 71，在标准状况下它的密度 $D_1 = \frac{71}{22.4} \text{ g/L}$ ，比空气的密度 $D_2 = \frac{29}{22.4} \text{ g/L}$ 要大些。2. 由于氯气能溶于水，故收集氯气时不能用排水法，只能用向上排空气集气法收集。3. 由于氯气有毒，在闻氯气的气味时一定要十分小心，正确的操作方法是：用手在瓶口轻轻地扇动，仅使极少量的氯气飘进鼻孔。4. 氯气的贮存与运输方法是：将干燥的氯气加压变成液体，然后放入钢瓶中。

【示例】

下列气体不能用排水法收集，只能用向上排气法收集的是 ()

A. O_2 B. H_2 C. Cl_2 D. NH_3

分析：凡能与水作用或溶于水的气体则不能用排水法收集，选项中 Cl_2 、 NH_3 均能溶于水或跟水反应，不能用排水法收集；凡比空气密度大的气体不能用向上排气法收集，在上述选项中 O_2 、 Cl_2 的密度均比空气大，只能用向上排气集气法收集，综合以上两点便可得出：选项 C 符合题意。

解答：C

点拨：熟悉物质物理性质是解题的关键。

【训练】

1. 下列气体中既有刺激性气味又有毒的气体是： ()

A. H_2 B. CO C. Cl_2 D. CO_2

2. 下列化合物中含氯百分率最高的是

()

A. PCl_5 B. CCl_4 C. AlCl_3 D. HCl

答案: 1. C 2. D

氯气的化学性质

【内容 1】与金属反应。

【辨析】氯原子的最外层电子层有 7 个电子，因而在化学反应中容易结合 1 个电子，使最外层电子达到 8 个的稳定结构。当它与金属相遇时，氯气很容易夺取金属原子最外层电子。

1. 能与金属钠反应：钠在氯气中剧烈燃烧，并生成白色的氯化钠晶体。 $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{NaCl}$

2. 能与金属铁反应：氯原子可夺取铁原子核外 3 个电子使铁呈 +3 价。 $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$

3. 能与铜等不活泼金属起反应：氯气的化学性质很活泼，得电子能力很强，它可以夺取不活泼金属的电子直接与之化合。 $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CuCl}_2$ 。

【示例】

1. 不能用氯气跟金属单质直接化合制得的物质是

()

A. 氯化铜 B. 氯化亚铁 C. 氯化镁 D. 氯化铁

分析：氯的最外层有 7 个电子，离稳定结构差一个电子，因此，它得电子能力很强，性质很活泼。故氯气能跟活泼金属或不活泼金属直接化合。由于氯气是强氧化剂，使金属呈最高正价，不可能生成“氯化亚某”，故选项 B 符合题意。

解答：B

点拨：强氧化剂使金属呈最高正价。

2. 由两种金属组成的合金 50 克与氯气完全反应消耗氯气 71 克，则该合金的可能组成是

()

A. Mg 和 Fe B. Cu 和 Zn C. Na 和 Al D. Ca 和 Cu

分析：消耗氯气 71 克，即需用 Cl_2 1 摩尔，假设合金与 Cl_2 是等物质的量反应，则需合金的物质的量为 1 摩尔，合金的平均摩尔质量为 50g/mol ，故组成合金的两种金属的摩尔质量应分别是大于 50g/mol 和小于 50g/mol 。上述选项中 A、D 选项符合，又由于 $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ ，

Fe 与 Cl_2 的物质的量之比是 2:3, 与解题假设不同, 所以 D 选项符合题意。

解答: D

点拨: 假设法可降低题目难度, 加快解题速度。

【训练】

1. 某金属氧化物的组成为 M_xO_y , 如果在其氯化物中金属的化合价与它在该氧化物中的化合价相等, 则该金属氯化物的组成为: ()

A. $\text{MCl}_{\frac{y}{x}}$ B. $\text{MCl}_{\frac{2y}{x}}$ C. $\text{MCl}_{\frac{y}{2x}}$ D. M_{2y}Cl_x

2. 做铁、铜等金属在氯气中燃烧的实验时, 集气瓶应铺一层细砂或加入少量水, 目的是_____。

3. 已知某二价金属元素 A 与氯生成的化合物中, A 与 Cl 的质量比为 12:35.5, 则它的原子量是_____。

答案: 1. C 2. 防止灼热的生成物落在瓶底时使瓶炸裂 3. 24

【内容 2】与非金属反应。

【辨析】氯原子最外层上有 7 个电子, 离稳定结构差一个电子, 因此, 它得电子能力强, 氯原子既能得到一个电子, 变成氯离子, 并为 -1 价, 也可以与其它原子形成共用电子对, 达到 8 个电子稳定结构, 形成共价化合物。氯若与另一种得电子能力很强的元素结合, 氯不失电子, 而是共用电子对偏向另一种元素, 氯显正价, 结合时, 除共用氯原子中的单电子外, 还可共用氯原子中最外层已成对的电子, 并且是整对电子参加反应, 不是成对电子中的一个电子参加反应, 故氯的化合价为单数: +1、+3、+5、+7。氯气能与大多数非金属单质反应: 如①氯气与氢气反应: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl}$ 。②氯气与磷反应: $2\text{P} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{PCl}_3$ $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{PCl}_5$ 。

【示例】

下列各物质在氯气中燃烧产生白色烟雾的是 ()

A. 氢气 B. 铜丝 C. 金属钠 D. 红磷

分析: 解答此题一定要先搞清烟、雾、烟雾的概念。(1) 烟是大量细小固体颗粒分散在气体中形成的混合物, 如铜在氯气中燃烧产生棕黄色的烟; 金属钠在氯气中燃烧产生白烟。(2) 雾是大量细小液滴分散在气体

中形成的混合物。如打开盛浓盐酸的试剂瓶的瓶盖,会看到瓶口出现大量的白雾,这是浓盐酸挥发出来的氯化氢与空气中的水分所形成的盐酸液滴分散在空气中形成的混合物。(3)烟雾是大量细小固体颗粒与大量细小液滴分散在空气中形成的混合物。如磷在氯气中燃烧往往得到的是 PCl_3 (液态) 和 PCl_5 (固态) 的混合物,观察到的现象是生成白色烟雾。故符合题意的选项为 D。

解答: D

点拨: 认真观察现象,仔细辨析概念是解题的关键。

【训练】

1. 下列各组气体混合光照可爆炸的是 ()

A. $\text{H}_2 + \text{O}_2$ B. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2$ C. $\text{CO}_2 + \text{N}_2$ D. $\text{N}_2 + \text{O}_2$

2. 下列燃烧可产生苍白色火焰的是 ()

A. H_2 在 O_2 中燃烧 B. H_2 在 Cl_2 中燃烧

C. S 在 O_2 中燃烧 D. P 在 O_2 中燃烧

3. 将 H_2 和 Cl_2 的混合气体 aL, 经点燃充分反应后, 通过含 b mol NaOH 的溶液, 恰好完全反应生成盐, 则 a 与 b 的关系不可能的是 ()

A. $b < \frac{a}{22.4}$ B. $b = \frac{a}{22.4}$ C. $b > \frac{a}{22.4}$ D. $b \geq \frac{a}{11.2}$

4. 一瓶由 H_2 和 Cl_2 组成的混合气体, 体积为 100 mL, 经光照后发生爆炸, 恢复至原状况, 测得反应前后气体体积不变。回答下列问题:

1) 能否得出混合气体中 H_2 和 Cl_2 的体积一定相等的结论? 说明原因。

_____。

2) 若 H_2 完全反应, Cl_2 有剩余, 用何简易方法验证这一结论?

_____。

3) 若剩余 10 mL H_2 , 又如何用简易方法验证这一结论?

_____。

4) 若 H_2 和 Cl_2 恰好完全反应, 可用何简易方法验证这一结论?

_____。

答案: 1. B 2. B 3. D 4. 1) 不能, 因为这是一个气体体积不变的反应 2) 可用湿润的 KI 淀粉试纸验证 3) 可用喷泉实验 4) 可用氯化氢溶于水验证, 水将充满整个容器。