

高中化学

名师学习方法指导丛书



天津科技翻译出版公司

名师学习方法指导丛书

高中化学

王文贵 周辛刚

华方佑 纪书麟

天津科技翻译出版公司

(津)新登字010号

责任编辑: 李丕章

高中化学

(名师学习方法指导丛书)

王文贵 周辛刚 编著
华方佑 纪书麟

天津科技翻译出版公司出版
河北省邮电印刷厂印刷
新华书店天津发行所发行

× × ×

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 14.875 字数280千字

1994年8月第1版 1994年8月第1次印刷

印数 1—6000册

ISBN7-5433-0433-3/G·50

定价: 8.80元

内 容 提 要

本书以现行中学教材和实行会考以后参加高考的考试大纲为依据，由具有丰富教学经验的名师编写而成。全书以教材的章节顺序编排，配合高中各年级教学进度作总结和归纳，突出知识的规律。每章各两套综合练习题。第一套可作高一和高二教学同步使用。第二套具有一定的综合性，可供高三总复习使用。

本书各章包括知识结构、精要解疑、导思拓径和强化练习等部分组成。通过对典型例题的剖析和点拨，以拓宽学生解题思路，掌握知识规律。书后备有各章练习题的答案，供读者参考。

本书由王文贵同志设计框架和样章并担负全书审稿。

本书除供高中学生和教师使用外，也可供自学青年使用。

由于编者水平所限，难免有不妥之处，希读者批评指正。

前 言

国际上激烈的经济竞争，归根结底是科学技术的竞争、人才的竞争。人才竞争的根本在于教育，造就成万上亿的高素质、高质量的智能型劳动大军，是国家经济腾飞的保证，跨世纪人才的培养落在教育部门的肩上，教育界的首要任务是将培养知识型人才观转变到智能型人才的轨道上来，这不仅是宏观体制上的改革，微观上的教与学也必须有根本的变革。

长期以来，特别是高中段的教学一直围着高考转，教师偏重于教的研究、应考的探讨，练习题的编写，而忽视了学生学习规律的研究，学生学习方法的指导。对学生如何学会这门功课之法授之更少。这对智能型人才的培养、“四有”人才国家的急需是不谐调的。放开步子，大胆改革，顺应国家经济改革、社会主义市场经济之需，各学科的教与改势在必行，为帮助广大师生顺应时代的要求，加强学习方法的探究，名师学习方法指导丛书编委会特编著：包含《高中数学》、《高中物理》、《高中化学》、《高中语文》、《高中英语》一套（名师学习方法指导丛书）。

（丛书）遵循各科教学大纲，紧扣高考各科说明编撰的，目的在于使同学们以掌握教材中的基本知识、理论、启智于各学科的独立思考的能力，向跨世纪智能型人才迈步。

（丛书）设计巧妙，按各学科知识单元设置有“精要解疑”，分析了学生学习中易混易错的原因，“导思拓径”结合例题给出了本单元知识的学习方法和解题方法，每单元、每章之后，配有同步的A、B两套智能训练题，A卷适用于教学同步，B卷适用于毕业总复习。从而全面地锻炼和培养了自己的智力。

该套书的作者来自教学第一线或教研部门的特级和高级教师，他们对学生的学习心理都有相当深的研究，又有雄厚的理论修养，同时有丰富的教学经验，可以说是他们积教学一生之宝而成。这套书高中生阅读后可学之入法，会之深广，得之智能，考之应手，是高中师生

不可多得的“良师益友”。

本（丛书）得到国家教委及天津市教育局和天津市河北区教育局有关部门领导的关心和支持，在（丛书）出版之际，谨向曾经给予（丛书）以支持和帮助的领导和同志们深表谢意。

限于各方面条件，（丛书）中疏漏之处在所难免。敬祈读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 卤素	(1)
第一节 氯气	(1)
第二节 氯化氢	(3)
第三节 氧化—还原反应	(6)
第四节 卤族元素	(9)
第二章 摩尔 反应热	(21)
第一节 摩尔	(21)
第二节 气体摩尔体积	(24)
第三节 摩尔浓度	(30)
第四节 反应热	(36)
第三章 硫 硫酸	(48)
第一节 硫及其化合物	(48)
第二节 硫酸的工业制法——接触法	(54)
第三节 硫酸 硫酸盐	(57)
第四节 离子反应 离子方程式	(61)
第五节 氧族元素	(63)
第四章 碱金属	(77)
第一节 钠	(77)
第二节 钠的化合物	(81)
第三节 碱金属元素	(86)
第五章 物质结构 元素周期律	(93)
第一节 原子核	(99)
第二节 原子核外电子的排布	(102)
第三节 元素周期律	(105)

第四节	元素周期表	(107)
第五节	离子键	(110)
第六节	共价键	(112)
第七节	非极性分子和极性分子	(115)
第八节	离子晶体、分子晶体和原子晶体	(118)
第六章	氮和磷	(133)
第一、二节	氮族元素 氮气	(133)
第三节	氨 铵盐	(140)
第四节	硝酸 硝酸盐	(146)
第五节	氧化—还原反应方程式的配平	(151)
第六节	磷 磷酸 磷酸盐	(153)
第七章	硅	(168)
第一、二节	碳族元素、硅及其重要化合物	(168)
第三节	硅酸盐工业简述	(172)
第八章	镁、铝	(185)
第一节	金属的物理性质	(185)
第二节	镁和铝的性质	(187)
第三节	镁和铝的重要化合物	(190)
第四节	硬水及其软化	(193)
第九章	铁	(206)
第一节	铁和铁的化合物	(206)
第二节	炼铁和炼钢	(211)
第十章	烃	(224)
第一节	有机物	(225)
第二节	甲烷	(227)
第三节	烷烃 同系物	(229)
第四节	乙烯	(237)
第五节	烯烃	(241)
第六节	乙炔 炔烃	(245)

第七节	苯 芳香烃.....	(250)
第八节	石油和石油产品概述.....	(253)
第九节	煤和煤的综合利用.....	(256)
第十一章	烃的衍生物	(271)
第一节	乙醇.....	(272)
第二节	苯酚.....	(276)
第三节	醛.....	(280)
第四节	乙酸.....	(285)
第五节	酯.....	(291)
第六节	油脂.....	(297)
第十二章	化学反应速度和化学平衡	(315)
第一节	化学反应速度.....	(315)
第二节	化学平衡.....	(320)
第三节	合成氨工业.....	(325)
第十三章	电解质溶液 胶体	(336)
第一节	强电解质和弱电解质.....	(336)
第二节	电离度.....	(340)
第三节	水的电离 溶液的PH值	(343)
第四节	盐类的水解.....	(346)
第五节	酸碱中和滴定.....	(349)
第六节	原电池 金属的腐蚀和防护.....	(352)
第七节	电解和电镀.....	(356)
第八节	胶体.....	(360)
第十四章	糖类 蛋白质	(372)
第一节	单糖.....	(373)
第二节	二糖.....	(374)
第三节	多糖.....	(376)
第四节	蛋白质.....	(378)
第十五章	化学实验	(391)

有机综合检测题	(399)
高中毕业会考化学模拟试题.....	(409)
参考答案	(416)

第一章 卤素

【知识结构】

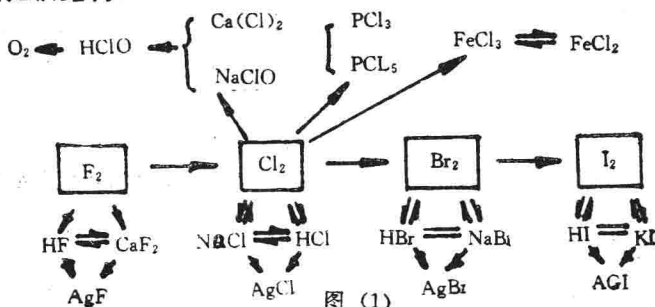


图 (1)

第一节 氯 气

【精要解疑】

1. 氯水和液氯有什么不同？

液氯和氯水是不同的。液氯是液态的氯气它是纯净物，只含氯分子。氯水是把氯气通入水中饱和而制成，它是氯气的水溶液，是混合物。

2. 氯水的成分是什么？氯水在化学反应中起何作用？

氯气溶于水。在通常情况下，1体积的水能溶解2体积的氯气；而溶解的氯气有一部分和水反应： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$ ，其余仍以 Cl_2 分子的形式存在于溶液中。因此，新制氯水中含有 H_2O ， Cl_2 ， HClO ， O_2 等分子，含有 H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 、 OH^- 等离子，共八种微粒。由于次氯酸不稳定，在日光照射下，次氯酸的分解加速。 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ 久置的氯水里 HClO 几乎全部分解了，氯水也就变

成了稀盐酸。氯水的成分这么复杂，在不同的化学反应中起的作用不同：①以 Cl_2 成分参加反应作氧化剂。为操作方便，实验室里常用氯水代替氯气使用。如在溴化钾溶液中滴加新制的氯水，就是利用氯水中的 Cl_2 分子置换 KBr 中的溴离子(Br^-)。 $\text{Cl}_2 + 2\text{KBr} = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$ ②氯水中 Cl^- 参加的反应有：如向氯水中滴加硝酸银有白色沉淀生成 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ ③氯水中 H^+ 起作用，如氯水呈酸性，能使酸碱指示剂变色。④氯水能漂白、消毒、氯水能使蓝石蕊试纸先变红后褪色，则是 HClO 起作用。

3. 氯水的漂白作用是由于“新生态”原子氧吗？

不是，而是由于次氯酸是很强的氧化剂，它使有色物质氧化成无色物质，使其褪色。

【导思拓径】

【例1】 实验室制得的氯气中常混有少量 HCl ，为什么可用饱和食盐水除去？

Cl_2 能溶于水，且和水发生反应： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ 。而 HCl 极易溶于水，更加增加了饱和食盐水中 Cl^- 的浓度，使上述平衡逆向移动可把 Cl_2 的损失减小到极小的程度，所以可用饱和食盐水除去 Cl_2 中少量的 HCl 。

【例2】 为加速漂白粉的消毒作用，最好的方法是：A，加入苛性钠；B，用水湿润；C，加热干燥使用；D，加少量稀盐酸。

分析：漂白粉是次氯酸钙和氯化钙的混和物，它的有效成分是次氯酸钙。次氯酸钙和稀酸或 CO_2 与水蒸气反应，生成次氯酸才能起漂白作用。 $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{HClO}$ ，答案为D。

【例3】 下列物质属于纯净物的是

A.漂白粉；B.液氯；C.氯水；D.红磷在氯气中燃烧生成白色烟雾。

分析：A.漂白粉是混和物；B.液氯是纯净物；C.氯水是混和物；D.红磷在氯气中燃烧生成的白色烟雾是 PCl_3 和 PCl_5 ，也是混和物。答案B。

【例4】 实验室中加热浓盐酸和二氧化锰来制取 Cl_2 。有人设计安装装置的操作如下：①在烧瓶上装好带有分液漏斗和导气管的双孔塞。②把酒精灯放在铁架台上，根据酒精灯的高度固定铁圈并放上石棉网。③把烧瓶固定在铁架台上，烧瓶中加入二氧化锰，向分液漏斗中加入浓盐酸，并将导气管插入集气瓶中。④检查装置的气密性。其正确的操作顺序应该是：A. ①②③④；B. ④③②①；C. ②③④①；D. ②①④③。

分析：仪器安装操作顺序一般本着从下至上，从左至右的原则。因此应先把酒精灯放在铁架台上，然后在烧瓶上装好带有分液漏斗和导气管的双孔塞。再检查装置的气密性，最后装入药品，故答案为 D

【强化练习】

1. 在下列反应中，属于 Cl_2 分子参加反应的是 A. 向氯水中滴入硝酸银溶液有白色沉淀生成；B. 新制的氯水能漂白；C. 向氯水中滴入紫色石蕊试液，先变红后褪色；D. 氯水滴入碘化钾溶液中。

2. 无色有毒的气体是

A. CO ；B. CO_2 ；C. Cl_2 ；D. H_2 ；

3. 饱和氯水长久放置后，下列物质在溶液中的量会减少的是：

A. Cl_2 ；B. HClO ；C. HCl ；D. O_2 。

4. 下列溶液，滴入硝酸银溶液，不产生沉淀的是：

A. KClO_3 ；B. 氯水；C. 盐酸；D. NaOH 溶液。

5. 在 HCl ，X， HClO_2 ， KClO_3 ， Cl_2O_7 的排列中，应在 X 处填入下列哪一种物质为宜。

A. CCl_4 ；B. CaCl_2 ；(C) Cl_2O_3 ；(D) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$

第二节 氯化氢

【精要解疑】

1. 用水吸收氯化氢的装置为什么要用倒置的漏斗，其作用是什么

么?

氯化氢极易溶于水,使用倒置漏斗的作用是防止倒吸,又可以使氯化氢气体充分吸收。因为当气体被吸收时,液体上升到漏斗中,由于漏斗的容积较大,导致烧杯中液面下降,使漏斗脱离液面,漏斗中的液体又流回烧杯内,从而防止倒吸。若把导气管直接插入水中,由于氯化氢溶解,导气管内压强减小水会倒吸入集气瓶中。

2. 氯化氢和盐酸有何区别?

氯化氢是一种气体,它是纯净物。从结构上看它是以分子形式存在的共价化合物。而盐酸是氯化氢的水溶液,它是混和物,在溶液里氯化氢并不是以分子形式存在,而是以 H^+ 和 Cl^- 离子形式存在,它们的化学性质也是有差别的:氯化氢无酸性,不能使干燥的石蕊试纸变色,也不能与金属直接反应,只有还原性,无酸性也无氧化性。而盐酸却是一种强酸,能使酸碱试纸变色,也能跟活泼金属起置换反应,它有酸性,有还原性也有氧化性。

【导思拓径】

【例1】为什么实验室制氯化氢的药品必须用固体食盐和浓硫酸,用饱和食盐水或稀硫酸是否可以?

实验室制氯化氢的反应是复分解反应,必须满足复分解反应趋于完成的条件(生成气体、难溶物或弱电解质)由于氯化氢极易溶于水,若使用饱和食盐水或稀硫酸为药品,则反应生成的氯化氢在溶液中不会超过在反应条件下氯化氢的溶解度,难以成为气体逸出,使上述复分解反应不能进行。而用固体食盐和浓硫酸混和加热,这样生成的氯化氢由于反应混和物中水量极少,很容易达到饱和,从而挥发出来,导致该复分解反应不断进行下去。

【例2】除去 Cl_2 中的水蒸气,应选用什么干燥剂?

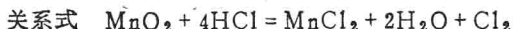
常用的干燥剂有酸性干燥剂: P_2O_5 ;碱性干燥剂:碱石灰(在氢氧化钠浓溶液中加入氧化钙,加热,制成的白色固体);中性干燥剂:无水氯化钙;强氧化性干燥剂:浓 H_2SO_4 。因为 Cl_2 能和 NaOH 及 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应,不能选用碱石灰作干燥剂,其余均可。

【例3】 用8.7克 MnO_2 跟含氯化氢21.9克的浓盐酸反应，可制得多少克氯气？

分析：在化学反应中，反应物之间是按一定的量之比进行反应的。如果反应物中有一种过量，则反应后这种反应物就剩余，而量少的反应物完全参加反应。所以当计算题中两种反应物的量都给出时，只能按量少的反应物来计算生成物的量。

解这类题关键的一点是正确判断反应物中哪一种反应物是过量的。比较简便的方法是“交叉乘积比较法”（简称叉乘法）。叉乘法是这样的：按化学方程式将反应物的关系量写在其分子式下，再把题目中给出的反应物的量写在相应的关系量下面，然后交叉相乘，乘积小的为不足量，乘积大的为过量。

例题中两种反应物的量均给出，应先判断哪种反应物过量。



87克	146克	71克
8.7克	21.9克	x克

$\because 87 \times 21.9 > 8.7 \times 146 \therefore$ 盐酸过量，应按 MnO_2 的量计量生成的 Cl_2 ，设生成 Cl_2 x克。

$$87:71 = 8.7:x \quad x = 7.1(\text{克}) \quad \text{答：(略)}$$

【例4】 下列实验操作正确的是

- A. 把一束铜丝放进盛有 Cl_2 的集气瓶里。
- B. 把黄豆粒大小的一块钠放在燃烧匙里加热，等钠刚开始燃烧，就立刻连匙带钠伸进盛 Cl_2 的集气瓶里。
- C. 把 Cl_2 在空气中点燃，然后把导管伸入盛有氢气的集气瓶中。
- D. 把红磷放在燃烧匙里，点燃后插入盛有 Cl_2 的集气瓶里。

分析：A不正确，应把铜丝灼热后放进 Cl_2 中；B不正确，应把金属钠放在铺有石棉或细砂的燃烧匙里，以防烧坏燃烧匙。C不正确，应把 H_2 在空气里点燃后伸入盛 Cl_2 的集气瓶中；D操作正确。

【例5】 氯化钾晶体和硫酸氢钾粉末未混和加强热（ 500°C 以上）

生成无色刺激性气味的气体，该气体能使湿润的蓝石蕊试纸变红，遇入硝酸银溶液有白色沉淀生成。写出有关反应的化学方程式。

分析：依据氯化氢实验室制法的反应原理第二步反应 $\text{NaCl}(\text{固}) + \text{NaHSO}_4 \xrightarrow{\text{强热}} \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \uparrow$ 我们得到启示：强酸的酸式盐可以和盐反应，则此题的化学方程式为 $\text{KCl}(\text{固}) + \text{KHSO}_4 \xrightarrow{\text{强热}} \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \uparrow$ ； $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$

【强化练习】

1. 不能用盐酸和金属直接反应得到的盐是：()
A. CaCl_2 ； B. FeCl_3 ； C. AlCl_3 ； D. FeCl_2 。
2. 实验室制取下列气体，可用相同的制气装置的是：()
A. Cl_2 和 HCl ； B. Cl_2 和 H_2 ； C. CO_2 和 H_2 ； D. O_2 和 HCl 。
3. 鉴别氯化氢中是否混有 Cl_2 的方法是()
A. 打开瓶盖看是否产生白雾；
B. 用湿润的蓝石蕊试纸；
C. 用干燥的有色布条；
D. 用湿润的有色布条。
4. 有A和B两种单质，混和点燃，将其产物溶于水得强酸C，用C与锌反应得单质A。当C与二氧化锰共热得B，推断：
(1)物质名称：A：_____； B：_____； C：_____，
(2)有关反应的化学方程式：
5. 将a克 H_2 与b克 Cl_2 合成制得 HCl 气体，将反应所得的混和气体用足量 NaOH 溶液充分吸收。求：(1)剩余气体的质量；(2)混和气体与 NaOH 溶液反应所得 NaCl 的质量。

第三节 氧化还原反应

【精要解疑】

1. 氧化还原反应的重要概念浅析

氧化—还原反应是一对矛盾，既对立又统一于同一反应中，二者

伴随发生，相互依存，我们应弄清以下四对概念：

- (1) 反应
- 氧化反应 { 实质：失去电子(或共用电子对偏离)的反应
特征：元素化合价升高
 - 还原反应 { 实质：得电子(或共用电子对偏近)的反应
特征：元素化合价降低
- (2) 物质
- 还原剂—含有失电子元素的物质(还原剂被氧化)
 - 氧化剂—含有得电子元素的物质(氧化剂被还原)
- (3) 性质
- 氧化性(氧化能力)—得电子的性质(或能力)
氧化剂具有的性质
 - 还原性(还原能力)—失电子的性质(或能力)
还原剂具有的性质
- (4) 产物
- 氧化产物—还原剂被氧化后的生成物
 - 还原产物—氧化剂被还原后的生成物

小结：失电子—化合价升高—发生氧化反应—还原剂—具有还原性(能力)—生成氧化产物。

得电子—化合价降低—发生还原反应—氧化剂—具有氧化性(能力)—生成还原产物。

2. 怎样比较氧化剂或还原剂的强弱?

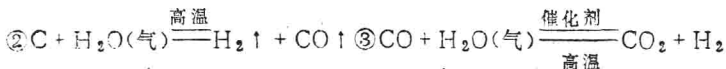
氧化还原反应中有两个非常重要的关系式：

(1) 氧化剂 + ne $\rightleftharpoons$ 还原产物

(2) 强氧化剂 + 强还原剂 = 还原产物 + 氧化产物

还原性：还原剂的还原性 > 还原产物的还原性；氧化性：氧化剂的氧化性 > 氧化产物的氧化性。根据上述规律，可简化为：比什么“性”找什么“剂”，“产物的性”弱于“剂”，联系对比自成序。

【例题】已知反应① $C + CO_2 = 2CO$



以上三个反应中还原剂是 ①，②，③，其还原