

北京市海淀区 马海波 崔建一 主编

乔宣 等编著

高一化学

新题型 新思路



海洋出版社

新题型 新思路

高一化学

北京市海淀区 马海波 崔建一 主编
乔 宣 等编著

海洋出版社

1998年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

新题型新思路: 高一化学/乔宣编著. —北京: 海洋出版社, 1998. 1

ISBN 7-5027-4358-8

I. 新… I. 乔… II. 化学课-高中-习题

IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 21738 号

海洋出版社 出版发行

(北京市海淀区大慧寺路 8 号 100081)

北京市朝阳科普印刷厂印刷 新华书店发行所经销

1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 6.375

字数: 150 千字 印数: 1—5000 册

定价: 7.50 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

编写说明

为了帮助学生系统地复习初、高中各年级的各科知识,为了便于教师及家长辅导或指导学生复习,我们根据国家教委颁发的《全日制中学教学大纲》的要求和新教材的内容,组织有丰富教学经验的教师编写了这套《新题型新思路》丛书。本丛书共有二十八个分册(初一至高三年级语文六册、数学六册、英语六册;初二至高三年级物理五册;初三至高三年级化学四册;高中历史一册)。

本丛书系统地介绍了各科基础知识,全面地归纳了各类题型,突出地点明了知识的重点、难点,认真地分析了解题思路,规范地给出了解题格式,科学地配备了相应练习。

本丛书在内容安排上,既照顾了与教材内容同步,又突出了有别于其他丛书的整体特色。基本安排是“基础知识介绍”、“典型试题分析”、“练习题”、“练习题提示及答案”四个部分。

这样做的目的是:有利于学生系统地复习各科知识,掌握每一知识点的重点、难点和考点,提高分析问题和解决问题的能力,拓宽解题思路,选择最佳解题方法。

尽管在编写过程中,我们本着对读者负责的态度,进行了层层把关,但书中仍可能存有不足之处,特恳请广大读者批评指正。

本分册是由乔宣、杨柏、丁辰元、孔繁荣、高卫平老师编写和审核的。

主 编 者

1997 年 10 月

目 录

第一章 卤素	(1)
第一节 重点总结和难点分析.....	(1)
第二节 典型例题分析.....	(7)
第三节 精选练习题.....	(13)
第二章 摩尔 反应热	(22)
第一节 重点总结和难点分析.....	(22)
第二节 典型例题分析.....	(25)
第三节 精选练习题.....	(32)
第三章 硫 硫酸	(42)
第一节 重点总结和难点分析.....	(42)
第二节 典型例题分析.....	(49)
第三节 精选练习题.....	(57)
第四章 碱金属	(67)
第一节 重点总结和难点分析.....	(67)
第二节 典型例题分析.....	(70)
第三节 精选练习题.....	(75)
第五章 物质结构 元素周期律	(83)
第一节 重点总结和难点分析.....	(83)
第二节 典型例题分析.....	(89)
第三节 精选练习题.....	(95)
第六章 氮和磷	(103)

第一节	重点总结和难点分析	(103)
第二节	典型例题分析	(112)
第三节	精选练习题	(122)
第七章 硅		(132)
第一节	重点总结和难点分析	(132)
第二节	典型例题分析	(137)
第三节	精选练习题	(141)
第八章 镁 铝		(146)
第一节	重点总结和难点分析	(146)
第二节	典型例题分析	(151)
第三节	精选练习题	(156)
第九章 铁		(164)
第一节	重点总结和难点分析	(164)
第二节	典型例题分析	(170)
第三节	精选练习题	(176)
参考答案		(183)

第一章 卤素

第一节 重点总结和难点分析

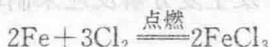
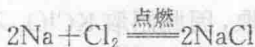
学习元素化合物知识，必须首先明确结构、性质、存在、用途、制法的相互关系。物质结构决定物质性质。氯原子最外电子层有 7 个电子，决定了它易得电子具有强氧化性。以性质为中心，性质决定用途；性质决定存在形式；性质和存在决定制法。

一、氯气的性质制法用途

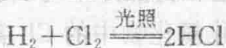
1. 氯气的化学性质

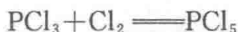
氯气是活泼的非金属单质。它几乎能将所有的金属氧化，潮湿的氯气在加热条件下，能将很不活泼的金、铂氧化。它能把大多数非金属单质氧化，在这些反应中 Cl_2 均为氧化剂，得电子变为负一价的 Cl^- 。

① 与金属反应



② 与非金属反应





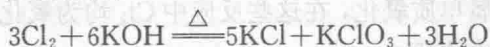
③与水与碱溶液反应

有电子转移的化学反应叫氧化还原反应。在氧化还原反应中得电子的物质叫氧化剂，反应物中失电子的物质是还原剂。氧化剂、还原剂为同一种物质的氧化还原反应叫自身氧化还原反应。同一物质同一价态的同种元素发生的自身氧化还原反应叫歧化反应。

Cl_2 跟水跟碱的反应属于歧化反应。常温下， Cl_2 跟水反应歧化为-1价的 HCl 和+1价的次氯酸 HClO ；跟碱反应歧化为-1价的氯化物和+1价的次氯酸盐。 Cl_2 跟碱的歧化反应比跟水反应完全。



在加热的条件下， Cl_2 跟碱反应则歧化为+5价氯酸盐和-1价氯化物。



工业上氯酸钾要由 KCl 来制取，因此制取 KClO_3 不宜采用 Cl_2 直接跟 KOH 反应制取，而是用 Cl_2 与便宜的消石灰反应，生成的 $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 再与 KCl 发生复分解反应来制取。

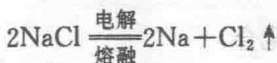
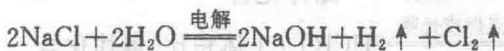
2. 氯气的制法

氯气具有很强的氧化性，因此它在自然界中均以氯化物形式存在。工业上和实验室均以氧化氯化物中的 Cl^- 离子为

制备氯气的方法。

①工业制法

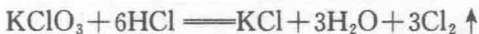
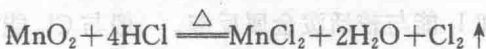
工业上利用电解饱和食盐水制氯气；利用电解熔融氯化钠制氯气，本质上都是利用电解槽的阳极把 Cl^- 离子氧化成 Cl_2 单质。



②实验室制法

电解饱和食盐水得到的 H_2 与 Cl_2 化合成 HCl ， HCl 溶于水就制得了盐酸。

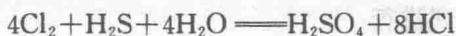
实验室用 MnO_2 、 KMnO_4 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 KClO_3 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 等强氧化剂将浓盐酸中的 Cl^- 氧化成 Cl_2 。



实验室制法与工业制法归根到底 Cl_2 都是来自 Cl^- 。

3. 氯气的用途

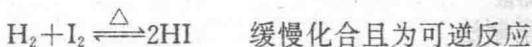
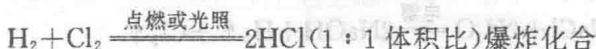
Cl_2 的许多用途都是利用它的强氧化性。如用它消毒自来水。制漂白粉；用它处理某些工业废水，将废水中具有还原性的 H_2S 、氰化物等氧化成无毒物质。



二、卤素单质氧化性及卤离子还原性的比较

1. 从卤素单质化学性质的差异比较

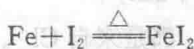
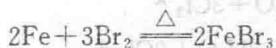
①与 H_2 反应条件不同，生成 HX 稳定性不同。



卤化氢热稳定性 $HF > HCl > HBr > HI$

②与金属反应难易程度不同，生成物价态不同。

F_2 能剧烈氧化所有金属； Cl_2 几乎能将所有金属氧化。 F_2 、 Cl_2 都能将金属直接氧化成高价化合物。在常温或不太高的温度下， Br_2 和 I_2 能与较活泼金属反应。一般与 Cl_2 能反应的不活泼金属必须在较高温度下才能跟 Br_2 或 I_2 反应。 Br_2 能将变价金属铁氧化成高价， I_2 只能将铁氧化成 +2 价化合物。



③与水反应产物不同，反应程度不同。

卤素单质中只有 F_2 能置换水中的氧，在反应中水作还原剂。



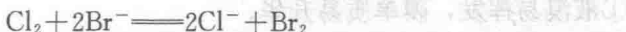
Cl_2 与水只有在光照下才缓慢放 O_2 。 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 与水的反应主要以下列方式进行。



Cl_2 、 Br_2 、 I_2 与水发生歧化反应的程度逐渐减小。

④ 卤素单质与氢卤酸及其盐溶液的置换反应。

Cl_2 能将氢溴酸、氢碘酸及其盐溶液中的 Br^- 、 I^- 氧化成 Br_2 和 I_2 ； Br_2 能将氢碘酸及其盐溶液中的 I^- 氧化成 I_2 。

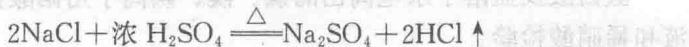
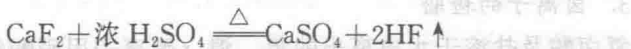


2. 从卤素单质的制备比较

F^- 极难被氧化。因此用电解法制 F_2 ； Cl^- 较难被氧化，可用电解法也可用强氧化剂将 Cl^- 氧化成 Cl_2 ； Br^- 、 I^- 均比 Cl^- 易被氧化，因此工业上常用 Cl_2 将 Br^- 、 I^- 氧化制取 Br_2 和 I_2 。

3. 从卤化氢的制备比较

用浓 H_2SO_4 分别与 CaF_2 或 $NaCl$ 反应能制取 HF 和 HCl ，说明氧化能力 $F_2 > Cl_2 > \text{浓 } H_2SO_4$ ，浓 H_2SO_4 不能将 HF 、 HCl 中的 F^- 、 Cl^- 氧化。



但是不能用浓 H_2SO_4 分别与 $NaBr$ 或 KI 反应制取 HBr 和 HI 。若将浓 H_2SO_4 滴到 $NaBr$ 固体上会有溴蒸气放出。若将浓 H_2SO_4 滴到 KI 固体上不仅会看到有紫色的 I_2 蒸气，还会嗅到臭鸡蛋味。 Br^- 易被浓 H_2SO_4 氧化成 Br_2 ； I^- 更易被浓 H_2SO_4 氧化成 I_2 ，并将浓 H_2SO_4 还原成最低价态的 H_2S 。



从卤素的化学性质及卤素单质和卤化氢的制备的对比

中，均能说明卤素单质的氧化能力是 $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ 卤离子的还原能力 $I^- > Br^- > Cl^- > F^-$ 。

三、卤素其他重点内容分析

1. 卤素单质物理特性

①液溴易挥发，碘单质易升华。

②溴和碘单质易溶于苯或四氯化碳等有机溶剂。因此用这些有机溶剂能将溴和碘从溴水和碘水中萃取出来。溴在这些有机溶剂中显橙色；碘在这些有机溶剂中显紫色。

2. 卤素单质的检验

碘单质遇淀粉变蓝色。利用碘的这个特性可以鉴定碘的存在。

氯和溴单质均能将碘离子氧化成碘单质，因此用湿的碘化钾淀粉试纸或试液可以检验氯气和溴蒸气。

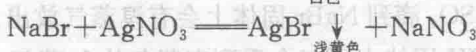


3. 卤离子的检验

氢卤酸及盐溶于水电离出的氯、溴、碘离子用硝酸银溶液和稀硝酸检验。



白色



浅黄色



黄色

三种卤化银沉淀颜色不同便于区别。因为都是强酸的银盐，都不溶于稀硝酸，便于与弱酸银盐沉淀区别。

卤化银中只有氟化银易溶于水。

4. 含氧酸及氢卤酸的酸性

氯的含氧酸中，高氯酸 HClO_4 为含氧酸中的最强酸；氯酸 HClO_3 为强酸；次氯酸 HClO 是比碳酸还弱的弱酸。

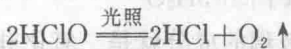
氢卤酸中，氢氟酸是弱酸。氢氯酸、氢溴酸、氢碘酸均为强酸，且酸性依次增强。

第二节 典型例题分析

例一 下列关于氯水的叙述，正确的是()

- (A) 新制氯水中只含有 Cl_2 和 H_2O 分子
- (B) 新制氯水可使蓝色石蕊试纸先变红后褪色
- (C) 光照氯水有气泡逸出，该气体是 Cl_2
- (D) 氯水放置数天后 pH 值将变小

分析：在新制的氯水中不仅含有 Cl_2 分子， H_2O 分子，还有 Cl_2 与 H_2O 反应生成的盐酸和次氯酸分子。新制的氯水中有盐酸和次氯酸溶液显酸性，所以能使石蕊试纸变红；又因为次氯酸具有强氧化性，能使变红的试纸漂白，所以变红的试纸又褪色。光照氯水会使生成的次氯酸见光分解，但分解生成的气体是氧气，不是氯气。



氯水放置数天后，由于次氯酸都完全分解，并且转化为酸性强的盐酸，因此 pH 值会变小。从以上分析可知，叙述正确的是 (B)、(D)。

例二 甲、乙、丙三种溶液各含有一种 X^- (X^- 为 Cl^- 、 Br^- 或 I^-) 离子，向甲中加入淀粉溶液和氯水，则溶液变为橙色，再加丙溶液，颜色无明显变化。则甲、乙、丙依次含有

()

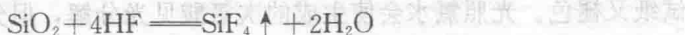
- (A) Br^- 、 I^- 、 Cl^- (B) Br^- 、 Cl^- 、 I^-
(C) I^- 、 Br^- 、 Cl^- (D) Cl^- 、 I^- 、 Br^-

分析：向甲溶液中加入淀粉溶液和氯水，溶液没变蓝说明无碘离子，溶液颜色有变化说明不是氯离子，溶液颜色变深并显橙色说明含有 Br^- ，因为 Br^- 被氯水氧化变成溴单质使溶液变为橙色。再加丙溶液，颜色无明显变化，说明丙溶液中也不含有碘离子，否则溶液会变蓝。丙溶液中只能含有氯离子，碘离子必在乙溶液中。因此甲、乙、丙溶液依次含有 Br^- 、 I^- 、 Cl^- 离子，正确答案是 (A)。

例三 下列叙述正确的是()

- (A) 氢氟酸保存在玻璃瓶中
(B) AgBr 保存在棕色试剂瓶中
(C) 酒精是有机溶剂，能将溴从溴水中萃取出来
(D) 氟比氯活泼，所以氢氟酸比盐酸酸性强

分析：氢氟酸能与二氧化硅或硅酸盐反应生成四氟化硅气体。



玻璃属于硅酸盐产品，石英玻璃的成分就是二氧化硅。氢氟酸用于在玻璃器皿上刻蚀标记或花纹，用于测定矿物或钢样中 SiO_2 的含量。因此绝不能用玻璃瓶装氢氟酸。氢氟酸应装在塑料瓶中。

溴化银见光易分解为银和溴，大量用于照像业中，也应用于变色眼镜中。为防止 AgBr 见光分解应保存在棕色试剂瓶中，并置于暗处。

酒精虽然是有机溶剂，但因为酒精能与水以任意比例互溶而不能用于萃取。

酸性强弱是以酸分子是否容易电离出氢离子为依据的。氟虽然比氯活泼，但氢氟酸分子间发生缔合作用，使氢氟酸分子难以电离出氢离子，所以氢氟酸是弱酸。氯化氢溶于水生成盐酸，盐酸在水溶液中完全电离，所以是强酸。

从以上分析可知(A)(C)(D)属不正确的叙述，(B)为此题应选的答案。

例四 砹(At)是核电荷数最多的卤族元素，推测砹或砹的化合物最不可能具有的性质是()

(A) 砹化氢 HAt 很稳定

(B) 砹易溶于某些有机溶剂

(C) 砹是有色固体

(D) AgAt 不溶于水； NaAt 的熔点较高

分析：卤素氢化物的稳定性是随着非金属活泼性增强而递增的，氟的非金属活泼性最强，所以氟化氢最稳定。砹是比氟、氯、溴、碘非金属活泼性都差的元素，其氢化物应该比碘化氢还不稳定。

卤素单质有易溶于某些有机溶剂的特性。砹为卤素其单质也应易溶于某些有机溶剂。

卤素单质氟氯溴碘均有颜色，砹单质也必然有颜色。卤素单质随分子量递增熔沸点递增，氟氯单质为气态，溴单质为液态，碘单质为固态。砹是比碘分子量还大的卤素，肯定为固态。

AgCl 、 AgBr 、 AgI 均为不溶于水的固体，依次可推知 AgAt 也不溶于水。 NaCl 、 KBr 等卤素的碱金属盐都属于离子

晶体， NaAt 也属于离子晶体因此也必然有较高的熔点。

从以上分析可知，最不可能的性质是 (A)。

例五 下列物质既有氧化性又有还原性和酸性的物质是 ()。

(A) Cl_2 (B) 水

(C) 盐酸 (D) 氢氟酸

分析： Cl_2 单质以表现强氧化性为主。但 Cl_2 单质化合价为零价，氯的最低价态为 -1 价， Cl_2 处于中间价态，既有氧化性又有还原性，被氧化以后化合价升高变为正价化合物，被还原以后化合价降低变为 -1 价化合物。 Cl_2 与水与碱溶液的反应既表现了 Cl_2 的氧化性又表现了 Cl_2 的还原性。

水在氧化还原反应中既可以作氧化剂又可以作还原剂。金属与水反应置换氢气，碳与水蒸气在高温下反应制水煤气，水都作氧化剂。水作氧化剂时是氢离子得电子生成氢气。在氟单质与水的置换反应中，水作还原剂，被氧化的产物是氧气。所以水既有氧化性又有还原性。

盐酸与金属锌等反应置换出氢气，是作氧化剂。 MnO_2 等强氧化剂氧化浓盐酸中的氯离子制氯气时盐酸作还原剂。盐酸与 NaOH 中和反应表现了盐酸具有酸性。因此盐酸既有氧化性又有还原性还具有酸性。

氢氟酸与盐酸相似，氢氟酸有酸性；氢氟酸电离出的氢离子具有氧化性，与金属反应能制氢气；氢氟酸中的氟离子具有还原性，但其还原能力比其它卤离子都弱，因此必须用电解槽的阳极才能把氟离子氧化成氟单质。

从以上分析可知 (C) 盐酸 (D) 氢氟酸是既有氧化性又有还原性还具有酸性的物质。