

新编中学各科知识重点难点分析 及综合能力测试丛书

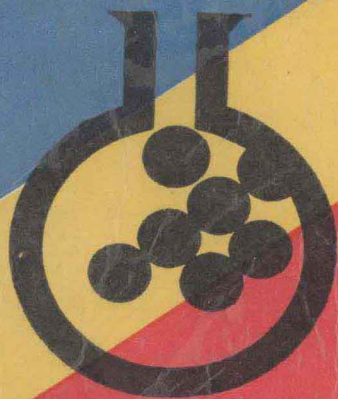
新编高中化学

知识重点难点分析及综合能力测试题

全国知名中学科研

联合体组织编写

韩三鱼 主编



新编高中化学

知识重点难点分析及综合能力测试题

韩三鱼 主编

韩三鱼 魏肖瑜 方万泰 编写

首都师范大学出版社

(京)新 208 号

《新编高中化学知识重点难点分析及综合能力测试题》丛书编委会

主 编 霍恩儒

副主编 王文琪

编 委 (以姓氏笔划为序)

王文琪	母庚才	刘彦成	朱显驹	陆继椿
旷壬林	吴亚南	吴昌顺	张 越	岳 斌
周洪森	胡新懿	赵永明	康 成	梁 捷
谢阜东	韩学敏	霍恩儒		

新编高中化学

知识重点难点分析及综合能力测试题

主 编 韩三鱼

出版发行 首都师范大学出版社

社 址 北京西三环北路 105 号 (邮政编码 100037)

经 销 全国新华书店

印 刷 国防科工委印刷厂

开 本 787×1092 1/32 印 数 00,001—21,000 册

字 数 273 千 印 张 13.375

版 本 1995 年 1 月 第 1 版
1995 年 1 月 第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-81039-250-6/G·454

定 价 8.10 元

出版说明

《新编高中化学知识重点难点分析及综合能力测试题》共13册，其中高中7册（包括语文、数学、英语、物理、化学、政治、历史），初中6册（包括语文、数学、英语、物理、化学、政治）。各册书均以教学大纲和统编教材为依据，按升学考试说明的要求，分单元或章节介绍了知识传授和能力训练的重点和难点，并列出了典型例题作了剖析，交了解题思路和方法。在此基础上选编了可以举一反三的自测自检练习题，题型新颖、灵活，并附有答案。这套丛书是不同年级、不同水平学生平时学习和参加升学考试全面复习的良师益友。

本丛书由全国知名中学科研联合体和首都师范大学出版社联合组织编写，撰稿人是全国知名中学科研联合体所属部分学校经验丰富的特级、高级教师，集各地各校教学经验之精华。参加编写的学校是：首都师大附中、北京市第五中学、清华大学附中、陕西省西安中学、四川省成都市树德中学、武汉市第六中学、湖北省武昌实验中学、华东师范大学第一附属中学、上海师范大学附属中学、浙江省杭州市市学军中学、福建省福州市第三中学、云南师范大学附属中学。

目 录

第一章 卤素	(1)
一、基本知识概述	(1)
二、重难点分析	(7)
三、基本练习	(16)
四、基本练习答案	(22)
第二章 摩尔 反应热	(25)
一、基本知识概述	(25)
二、重难点分析	(31)
三、基本练习	(38)
四、基本练习答案	(44)
第三章 硫 硫酸	(46)
一、基本知识概述	(46)
二、重难点分析	(52)
三、基本练习	(60)
四、基本练习答案	(67)
第四章 碱金属	(69)
一、基本知识概述	(69)
二、重难点分析	(74)
三、基本练习	(82)
四、基本练习答案	(88)
第五章 物质结构 元素周期律	(91)
一、基本知识概述	(91)

二、重难点分析	(98)
三、基本练习	(104)
四、基本练习答案	(114)
第六章 氮和磷	(115)
一、基本知识概述	(115)
二、重难点分析	(121)
三、基本练习	(131)
四、基本练习答案	(139)
第七章 硅	(142)
一、基本知识概述	(142)
二、重难点分析	(146)
三、基本练习	(151)
四、基本练习答案	(154)
第八章 镁 铝	(156)
一、基本知识概述	(156)
二、重难点分析	(161)
三、基本练习	(171)
四、基本练习答案	(179)
第九章 铁	(182)
一、基本知识概述	(182)
二、重难点分析	(187)
三、基本练习	(195)
四、基本练习答案	(202)
第十章 烃(碳氢化合物)	(206)
一、基本知识概述	(206)

二、重难点分析	(222)
三、基本练习	(228)
四、基本练习答案	(233)
第十一章 烃的衍生物	(236)
一、基本知识概述	(236)
二、重难点分析	(249)
三、基本练习	(259)
四、基本练习答案	(273)
第十二章 化学反应速度和化学平衡	(277)
一、基本知识概述	(277)
二、重难点分析	(280)
三、基本练习	(287)
四、基本练习答案	(296)
第十三章 电解质溶液 胶体	(299)
一、基本知识概述	(299)
二、重难点分析	(306)
三、基本练习	(311)
四、基本练习答案	(323)
第十四章 糖 蛋白质	(326)
一、基本知识概述	(326)
二、重难点分析	(328)
三、基本练习	(333)
四、基本练习答案	(340)
模拟试卷 (一)	(344)
模拟试卷 (二)	(360)

模拟试卷（三）	（376）
模拟试卷（四）	（389）
模拟试卷（五）	（403）

第一章 卤素

一、基本知识概述

本章是系统地研究元素及其化合物知识的开始，是最典型的非金属元素。要求掌握氯气、氯化氢的性质、用途和制法；初步形成卤族概念，了解卤素性质随着核电荷数的增加和原子半径增大而呈现性质递变的规律性；从电子转移观点理解氧化、还原、氧化剂、还原剂等概念，熟练地判断氧化-还原反应；掌握鉴别 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 的实验方法和技能。其重点是：氯气性质和制法；氧化-还原反应；过量计算；卤素单质性质递变。

1. 卤素原子结构特点

卤素包括 F、Cl、Br、I、At。结构上相同点：最外层电子数均为 7 个。不同点：电子层数不同，原子半径不同，核电荷数不同。

2. 卤素的相似性和递变性

(1) 相似性：由于卤素原子结构的相似性，决定其化学性质也具有相似性。

① 化合价相似，均有 +1、+3、+5、+7、-1 价（氟无正价）。如 $\text{Na}\overset{+1}{\text{X}}\text{O}$ 、 $\text{H}\overset{+3}{\text{X}}\text{O}_2$ 、 $\text{K}\overset{+5}{\text{X}}\text{O}_3$ 、 $\text{H}\overset{+7}{\text{X}}\text{O}_4$ 、 $\text{H}\overset{-1}{\text{X}}$ 等。

② 生成气态氢化物分子式相似 HX 。溶于水均生成氢卤酸。

③都能与金属直接化合成盐。如 NaX 。

④最高价氧化物分子式相似 X_2O_7 (F 例外) 其水化物均为含氧酸 HXO_4 (F 无含氧酸)。

⑤卤素阴离子 (X^-) 都具有 8 电子稳定结构, 只有还原性。

(2) 递变性: 由 $\text{F} \rightarrow \text{I}$, 核电荷数增多, 电子层数增多, 原子半径增大, 原子核对外层电子的吸引力逐渐减弱。因而, 它们夺取电子的能力 (即非金属性) 由强逐渐减弱, 性质上发生递变。

①颜色由浅 $\rightarrow$ 深, 状态由气 $\rightarrow$ 固态, 熔沸点由低 $\rightarrow$ 高, 水溶性逐渐减小。

②单质氧化性逐渐减弱。

③当氢化合能力渐弱, 其氢化物稳定性渐小, 其水溶液酸性渐强, 还原性渐强。

④最高价氧化物的水化物酸性渐强。

3. 卤素主要性质比较 (表 1-1)

表 1-1 卤素主要性质比较

元素	色、态	主要化学性质	氢化物及含氧酸
氟 (F_2)	淡黄绿色 气体	①最强的非金属 ② $\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$ (暗处、混和爆炸) ③ $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HF} + \text{O}_2 \uparrow$	①HF 稳定, 水溶液弱酸 ②HF 能腐蚀玻璃 $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ③无含氧酸
氯 (Cl_2)	黄绿色 气体	①很强的非金属 ② $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ (光照、混和爆炸) ③ $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$	①HCl 稳定, 水溶液强酸 ②有含氧酸 如 HClO 、 HClO_2 、 HClO_3 、 HClO_4 等

续表

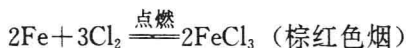
元素	色、态	主要化学性质	氢化物及含氧酸
溴 (Br ₂)	深棕红色 液体 易挥发	①强的非金属 ② $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{HBr}$ (高温、较缓慢地化合) ③ $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HBr} + \text{HBrO}$ (反应较氯为弱)	①HBr 不稳定, 易被氧化水溶液 强酸, 酸性强于盐酸 ②有含氧酸如: HBrO、HBrO ₂ 、 HBrO ₃ 、HBrO ₄ 等
碘 (I ₂)	紫黑色 固体有 金属光泽 可升华、 挥发	①非金属性弱于溴 ② $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ (高温、缓慢反应) ③与水作用微弱 ④遇淀粉溶液显蓝色	①HI 很不稳定, 易分解、易被氧 化, 其水溶液强酸, 酸性强于 氢溴酸 ②有含氧酸如: HIO、HIO ₂ 、 HIO ₃ 、HIO ₄ 等

4. 氯气的性质、制法和用途

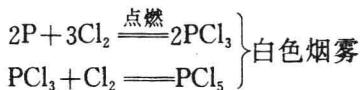
①物理性质: 黄绿色气体, 有刺激性气味。可液化, 可溶于水, 有毒。

②化学性质: 具有强氧化性, 可与许多金属或非金属反应。

a. 与金属反应



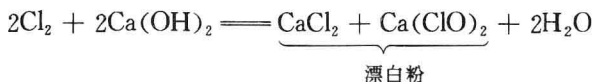
b. 与非金属反应



c. 与水反应



d. 与碱反应（相当于与水反应产物再与碱反应）

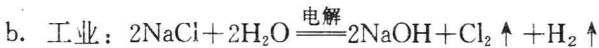


e. 置换非金属性弱的单质



③制法

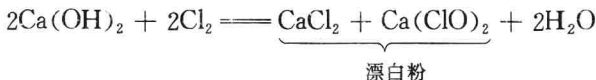
a. 实验室：



④用途：自来水消毒，制盐酸、漂白粉、多种农药、有机溶剂（ CHCl_3 、 CCl_4 ）等是重要的化工原料。

5. 次氯酸和漂白粉

次氯酸是一种极弱的酸，具有很强的氧化性，能杀死病菌，具有漂白性。不稳定，易分解，但不易保存，常制成次氯酸盐，（如漂白粉）。



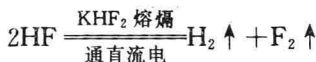
漂白粉中含 CaCl_2 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 及少量未反应完的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，主要成分 CaCl_2 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ，有效成分 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 。

6. 卤化氢和氢卤酸

①性质：

a. 均为无色具有刺激性气味的气体，空气中形成白雾，极

易溶于水，成氢卤酸。HF 不被任何化学药品氧化，只能用电解法将 F^- 氧化成 F_2



HCl 常温即可被 $KMnO_4$ 氧化，不被浓硫酸氧化。

HBr 可被浓 H_2SO_4 氧化，更易被 $KMnO_4$ 、 MnO_2 等氧化。

HI 可被浓 H_2SO_4 、 MnO_2 、 O_2 、 $KMnO_4$ 等氧化。

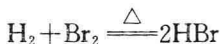
b. 卤化氢沸点： $HF > HI > HBr > HCl$

c. 氢卤酸酸性：HF 弱酸，其它均为强酸。HF 能腐蚀玻璃、石英和硅酸盐等。

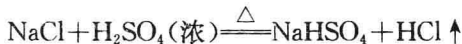
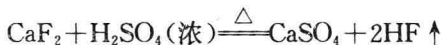


②制法：

a. 合成法： $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2HCl$



b. 复分解法：



因 HBr、HI 易被浓 H_2SO_4 氧化，故改用浓 H_3PO_4 。

7. 卤化物

① 卤化银 AgX ： $AgF \rightarrow AgI$ 溶解度减小，光敏性增强。
 AgF 易溶于水。

② 卤化钙 (CaX_2)： $CaF_2 \rightarrow CaI_2$ 溶解度增大。 CaF_2 难溶于

水。

8. 卤素离子(X^-)检验

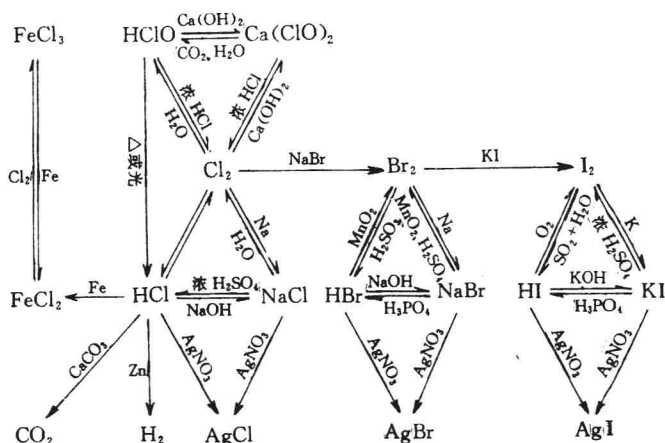
(1) Cl^- 离子: 与 $AgNO_3$ [含 HNO_3 (稀)] 反应, 有 $AgCl$ (白) 沉淀生成, 该沉淀可溶于氨水。

(2) Br^- 离子: 与 $AgNO_3$ [含 HNO_3 (稀)] 反应, 有 $AgBr$ (浅黄) 沉淀生成, 该沉淀不溶于氨水, 可溶于 $Na_2S_2O_3$ 溶液。

(3) I^- 离子: 与 $AgNO_3$ [含 HNO_3 (稀)] 反应, 有 AgI (黄) 沉淀生成, 该沉淀既不溶于氨水也不溶于 $Na_2S_2O_3$ 溶液。

9. 氯及其重要化合物间相互关系

表 1-2 氯及重要化合物间相互转化



二、重难点分析

1. 重点分析

〔例 1〕 在实验室用 MnO_2 跟浓盐酸反应制备干燥纯净的氯气。

(1) 写出反应的化学方程式。

(2) 图 1-1 是一个学生设计的实验。该装置图中有哪些错误？请分析指正。

(3) 在改正的装置图中；洗气瓶中的食盐水、浓 H_2SO_4 和烧杯中烧碱溶液各起什么作用？

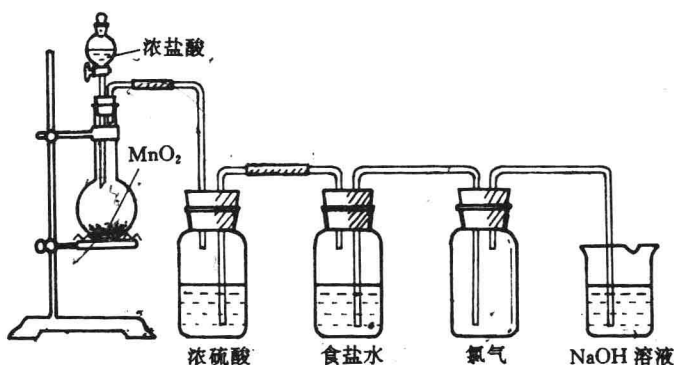


图 1-1

〔分析〕

此反应属于固-液反应并需加热的反应类型，故需要加热仪器酒精灯和石棉网，干燥和净化是通过两个洗气瓶。装浓 H_2SO_4 洗气瓶为干燥装置，目的是除去水蒸气；装食盐水洗气

瓶为净化装置，目的是除去混在 Cl_2 中的 HCl ，因 Cl_2 难溶于食盐水。但若先干燥后净化，则氯气从食盐水中出来后仍有水蒸气存在，故而两洗气瓶顺序应交换。另外，进入洗气瓶的导管口应插入液面之下。否则，会将液体压入另一洗气瓶中。

〔解答〕 (1) $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$

(2) ①烧瓶下缺酒精灯；②缺石棉网；③干燥装置和净化装置位置颠倒了；④两洗气瓶中的气体入口导管应长，并插在液面下，出气口导管应短，管口应靠近瓶塞。

(3) 食盐水的作用是吸收未反应而挥发出来的 HCl ；浓硫酸起的作用是吸收水蒸气；烧碱溶液起的作用是吸收多余的氯气。

〔例 2〕 ①实验室可用 MnO_2 、 NaCl 、浓 H_2SO_4 反应制取氯气，其化学方程式是_____；若要制取 35.5 克氯气，则有_____克食盐被氧化。

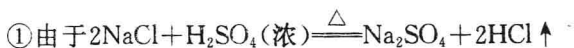
②高锰酸钾是常用的氧化剂，在酸性条件下， MnO_4^- 被还原成 Mn^{2+} ，用 KMnO_4 跟浓 HCl 反应在常温下制取 Cl_2 的化学方程式是_____。

③历史上曾用“地康法”制氯气，这一方法是用 CuCl_2 作催化剂，在 450°C 利用空气中的氧气跟氯化氢反应制取氯气。该反应的化学方程式是_____。

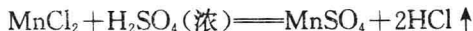
④从氯元素化合价的变化看，以上三种方法的共用点是_____。

⑤比较以上三个反应，可以认为氧化剂的氧化能力从强到弱的顺序是_____。

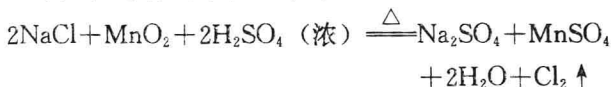
〔分析〕



联系到氯化物均可与浓 H_2SO_4 反应制 HCl 可推测到:

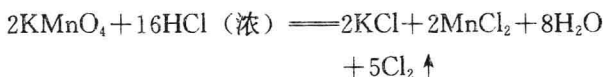


三个方程综合起来相加即得:

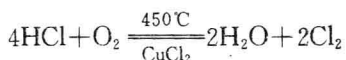


根据反应方程式生成 71 克氯气, 则有 117 克食盐被氧化, 生成 35.5 克氯气则有 58.5 克被氧化。

②因为 KMnO_4 氧化性远强于 MnO_2 , 所以 KMnO_4 在常温下就可将浓盐酸中 Cl^- 氧化为 Cl_2



③地康法制氯气的条件比①和②的方法均要高一些, 既要高温下, 又要有催化剂存在才能反应。



此反应能发生是由于氧元素的非金属性强于氯元素。

④三个反应共同特点是氧化剂均将 -1 价氯元素氧化成零价。

⑤从反应条件看: 第三种方法条件高于第一种, 第一种方法条件又高于第二种。条件越容易, 氧化剂的氧化能力相对越强。(生成同一氧化产物的时候)。故氧化剂的氧化能力:

