

高中各科知识精要指导丛书

天门 教学考

3+X 高考 化学三优设计

T I A N M E N



贺文风 主编

华中师范大学出版社

走进高校的台阶 / 决胜高考的秘招 / 3+X备考的课堂

T M J X K 天门教学考

3+x 高考化学三优设计
(第一轮复习)

主编 贺文风

编委	刘中明	朱长发	李尚林	邵安全
	张知红	吴文俊	何在春	肖所生
	黄华俊	崔安清	喻国华	傅乾坤

国家教育部直属师范大学
华中师范大学出版社

○ 2001年 · 武汉

(鄂)新登字 11 号

图书在版编目(CIP)数据

3 + X 高考化学三优设计/主编贺文风.

—武汉:华中师范大学出版社,2001.8

(天门教学考)

ISBN 7-5622-2450-1/G·1252

I . 3...

II . 贺...

III . 化学课-高中-升学参考资料

IV . G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 041240 号

天门教学考

3 + X 高考化学三优设计

©主编 贺文风

华中师范大学出版社出版发行

(武昌桂子山 邮编:430079 电话:027 - 87876240)

新华书店湖北发行所经销

武汉市科普教育印刷厂

责任编辑:阮德水

封面设计:新视点

责任校对:罗 艺

督 印:方汉江

开本:787×960 1/16

印张:15.125 字数:350 千字

版次:2001 年 8 月第 1 版

2001 年 8 月第 1 次印刷

印数:1 - 20 100

定价:15.50 元

本书如有印装质量问题,可向承印厂调换。

出版说明

天门,古称竟陵,是江汉平原上一颗璀璨的明珠。1983年高考录取人数居全国县市之首而被著名作家秦牧誉为“高考状元县”,1984年高考上线数首过千人大关,以后逐年递增。1993年《人民日报》记者杜若原盛赞天门高考,“江汉才子出天门”的佳话广为流传。2000年高考过省线数4783人,居湖北省榜首,且湖北省高考理科第一、二名均被该市考生夺得。2001年过省线数5509人,该市的高中毕业生一直被清华、北大、中科大、复旦、南开等名校看好。

天门的成功不仅在于重点中学摘金挂银,更为可贵的是普通高中也不甘落后,全市所辖八所高中2001年过省线最少的学校(参加高考的学生仅600余人)也超过了400人,体现出强劲的整体优势。

天门的成功不仅在于把优秀的学生培养成了一枝独秀的高考“状元”,更为可贵的是他们帮助大批成绩一般或基础较差的学生圆了大学之梦。

天门的成功与天门市教研室科学的教学指导是密不可分的。他们举教学改革之旗,向教学研究要质量,向科学备考要成绩,以挖掘学生的智力潜能为目标,把课题研究与复习指导紧密结合,摸索出了一套独特的教、学、考的成功经验。这些经验经全国各地众多取“经”者使用,证明不仅天门适用,在外地也行之有效。

为了满足广大考生的需求,我们约请天门市教研室组织全市各科中心教研组骨干教师编写了这套丛书。本丛书总结了天门市近年来“U·P·A复习教学法”和“3+X”的研究成果,体现了天门市高中复习备考的成功经验,是“天门经验”的第一次完整公开出版。本套书按高考复习要求分为两个系列,“三优设计系列”为九门课的第一轮复习,“总复习系列”为九门课的第二、三轮复习,各为九册。也就是说,每门课的复习有两册书。

三优设计系列 各册以单元或章节为单位编写,下设四个栏目:

【三维目标】 根据大纲要求和考纲要求,从知识、能力、方法和观点等角度设置目标,提高复习的目的性和针对性。

【三点讲析】 通过重点解析、难点剖析、考点分析(或疑点辨析),帮助学生正确理解和掌握所学的知识。

【三法导学】 通过例题解析等多种手段进行教法、学法、练法的指导,帮助学生灵

活运用所学的知识。在学法部分系统地介绍学习方法,在练法中系统地介绍解题方法。

【三级训练】

A级—双基过关。循着教材知识点顺序命题,主要训练学生对知识的识记和理解。

B级—能力提高。主要训练学生灵活运用知识的能力。

C级—综合创新。为技巧性、综合性练习。

总复习系列 含第二、三轮复习。各册分两大部分:第一部分“3+X课堂”是各册的主体,是专为第二轮复习设计的。第二轮复习以单元或专题为单位,下设四个栏目:

知识网络—织网子。遵循学生认知心理,从整体出发,将单元知识构成一张简明的网,以揭示各部分知识之间及与其他学科之间的内在联系,从而建立完整的、立体的、开放的知识系统。

学法导航—教法子。方法得当,事半功倍。学习有“窍门”,教学有“绝招”,这“窍门”、“绝招”,其实就是学习的规律和方法,本不神秘,考生一旦把握,受益多多。

考题精析—引路子。一道好题就是一大知识板块,就是一类解题方法。本书通过对经典考题的分析,点拨思路,指导方法,规范程序,训练技巧,以求举一反三,触类旁通。

创新演练—练脑子。知识在演练中深化,方法在应用中活化,技能在训练中强化。本书通过适度的、新颖的、精巧的习题训练,使学生开阔视野,拓展思维,巩固提高。

第二部分“3+X考场”为第三轮复习,即模拟测试题。它既是模拟训练,又是实战演习,同时也体现了作者对今年高考走向的分析和预测。

一、二、三轮复习各有侧重。第一轮为全面复习,强调基本知识与技能强化与巩固;第二轮为重点把握,追求知识的综合化与思维的灵巧化;第三轮为综合训练,全面检测知能水平,巩固一、二轮复习成果。三轮复习三个台阶,体现循序渐近与学习-运用的逻辑关系。

复习备考本无捷径可走,但规律和方法是有的。我们组编本丛书的目的不在于猜题押宝,而是想帮助您探索规律、优化方法、少走弯路、提高效率。但愿它能给您启迪,伴您成功。

华中师范大学出版社

2001年5月18日

目 录

第一章 卤素	(1)	第六章 氮和磷	(76)
第一单元 氯及其化合物	(1)	第一单元 氮族元素 氮气	(76)
第二单元 卤族元素	(6)	第二单元 氮 铵盐	(79)
第三单元 氧化还原反应	(11)	第三单元 硝酸 硝酸盐	(84)
第二章 物质的量	(17)	第四单元 磷 磷酸	(90)
第一单元 物质的量	(17)	第七章 硅	(95)
第二单元 气体摩尔体积	(20)	第一单元 碳族元素	(95)
第三单元 物质的量浓度	(25)	第二单元 硅及其化合物	(98)
第四单元 反应热	(28)	第三单元 硫酸、硝酸、硅酸盐工业简述	(101)
第三章 硫 硫酸	(32)	第八章 镁 铝	(105)
第一单元 硫 氧族元素	(32)	第一单元 镁和铝的性质	(105)
第二单元 硫的氢化物和氧化物	(35)	第二单元 镁和铝的化合物	(109)
第三单元 硫酸 硫酸盐	(40)	第三单元 硬水及其软化	(115)
第四单元 离子反应 离子方程式	(44)	第九章 铁	(119)
第四章 碱金属	(50)	第一单元 铁及其化合物	(119)
第五章 物质结构 元素周期律	(57)	第二单元 炼铁和炼钢	(125)
第一单元 原子的组成和结构	(57)	第十章 化学反应速率和化学平衡	(130)
第二单元 元素周期律和元素周期表	(61)	第一单元 化学反应速率	(130)
第三单元 化学键	(66)	第二单元 化学平衡	(133)
第四单元 晶体结构	(70)	第三单元 合成氨	(140)
		第十一章 电解质溶液 胶体	(145)
		第一单元 强电解质和弱电解质	(145)

第二单元	水的电离和溶液的 pH		第四单元	苯 芳香烃	(181)
		(149)	第五单元	石油和煤	(186)
第三单元	盐类的水解	(153)	第十三章	烃的衍生物	(190)
第四单元	酸碱中和滴定	(157)	第一单元	醇和酚	(190)
第五单元	电化学	(160)	第二单元	醛和酮	(195)
第六单元	胶体	(165)	第三单元	羧酸和酯	(201)
第十二章	烃	(168)	第四单元	烃的衍生物概述	(208)
第一单元	烷烃和同分异构体		第十四章	糖类 蛋白质	(214)
		(168)	第一单元	糖类	(214)
第二单元	乙烯 烯烃	(173)	第二单元	蛋白质	(217)
第三单元	乙炔 炔烃	(176)	参考答案		(222)

第一章 卤 素

第一单元 氯及其化合物

三维目标

1. 知识目标:掌握 Cl_2 、 HCl 的分子结构、性质、实验室制法和用途,了解其工业制法;了解 HClO 的结构、性质和用途;掌握漂白粉的成分、性质和应用。
2. 能力目标:掌握过量计算的技能,培养和提高归纳能力。
3. 思维目标:学会理清条理、类化知识的方法。

三点讲析

一、重点精讲

1. 氯气的分子结构、物理性质和用途(略)。

2. 氯气的化学性质。除掌握 Cl_2 与金属(Na 、 Cu 、 Fe 等)、非金属(磷、 H_2 等)、水、强碱溶液($\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$)以及卤素单质间的置换反应外,还应延伸到 Cl_2 与 S^{2-} (H_2S 、 HS^-)、 SO_2 、 SO_3^{2-} (HSO_3^-)、 Fe^{2+} 等还原性物质的反应(自己写写?),以及 Cl_2 在碱液中的另一种歧化方式:

$$3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$$
 对这些反应要较为熟悉。扩大综合范围,还可分析 Cl_2 与有机物的反应。

3. 氯水的成分、性质和用途。溶于水的 Cl_2 约有 $1/3$ 与水反应,新制氯水中氯气含量大,呈_____色。由反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ 可知,新制氯水中含有_____、_____、_____等分子和_____、_____、_____等离子。

氯水能表现出其所含分子和离子的多重性质。请自行分析氯水滴入紫色石蕊试液、碘化钾淀粉溶液、 FeCl_2 溶液、 AgNO_3 溶液、 Na_2CO_3 溶液等溶液中的有关实验现象。

氯水可用于自来水消毒,纸浆漂白等,常在实验室中代替 Cl_2 ,是很重要的氧化性试剂。

4. 次氯酸的结构和性质。(1)结构:结构式为 $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$,电子式是_____,式中氯元素显_____价, $\text{O}-\text{Cl}$ 键中共用电子对偏向_____原子。(2)很不稳定性:见光或受热极易分解($2\text{HClO} = \text{_____}$),不存在纯的次氯酸。(3)酸性极弱:碳酸都是它的“哥哥”。可以说明酸性

HClO 弱于 H_2CO_3 的反应方程式是_____。(4)氧化性很强:在 HClO_x 系列中氧化性最强,能杀菌消毒,使染料和有机色质褪色。氯水和漂白粉的漂白性就是次氯酸表现出来的。

思考:在新制氯水中,分别加入少量 NaHCO_3 和 NaHSO_3 晶体,溶液中 $c(\text{HClO})$ 怎样变化?

5. Cl_2 和 HCl 的实验室制法。请自行从原理、发生装置、收集、干燥、验满、吸收尾气的方法等方面去列表归纳、比较。工业上_____制 Cl_2 , _____制 HCl 。

二、疑难点击

1. 辨析“烟”和“雾”:大量细小固体颗粒分散在气体(空气)中即形成烟,大量的细小液滴分散在气体(空气)中则形成雾(请各举 3 例)。当固体和液体以细小颗粒和液滴同时分散在气体中便形成烟雾(如红磷在 Cl_2 中燃烧)。

2. 实验室制取 Cl_2 和 HCl 气体的原料、装置和收集方法可作怎样的变换(替代、创新)?

氯气的实验室制法是“ MnO_2 固体和浓盐酸共热”,理解其原理——“用氧化剂在 $c(\text{H}^+)$ 较大的条件下氧化 Cl^- ”后,可推理出:从原料上, KMnO_4 、 KClO_3 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 等氧化剂可代替 MnO_2 ,若无浓盐酸,可用“食盐 + 浓 H_2SO_4 ”的混合物替代,但不可用稀盐酸;从装置上, KMnO_4 等与盐酸反应不需加热,故改用“烧瓶 + 分液漏斗”的“固 + 液”不加热装置;在收集上,排饱和食盐水法也很理想。

创新制 HCl 气体的情景,可将浓 H_2SO_4 滴入浓盐酸中(原理?)用简易气体发生装置制 HCl 。

三、热点延伸

图 1-1 所示的几种装置都能防止倒吸,请说明它们防倒吸的原理。

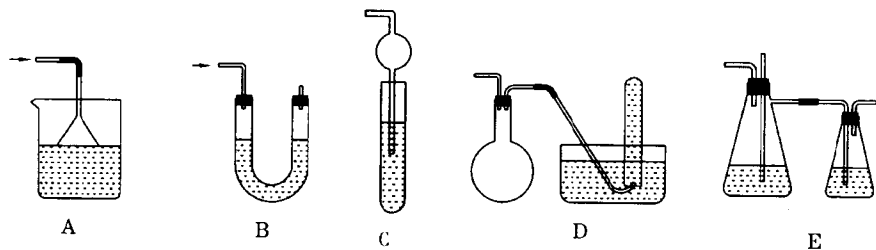


图 1-1 常见防倒吸装置小汇

三法导学

1. 氯元素是典型的非金属元素。氯及其化合物的性质多,联系广,规律细、小,知识散、杂,复习中应根据这个特点,抓住重点、主干知识展开,横纵联系,理清脉络,用特征记忆法、归类记忆法等方法理解记忆,全方位掌握基础知识。

【例 1】 下列关于氯水的叙述,正确的是()。

- A. 新制氯水只含 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 将变小

解析:新制氯水中含有 Cl_2 、 H_2O 、 HClO 、 H^+ 、 Cl^- 等微粒。其中的 H^+ 使石蕊变红, HClO 氧化石蕊

使之褪色,但前者快后者慢,故石蕊试纸先变红后褪色(有此现象的还有什么物质?)。氯水光照时产生 O_2 ,氯水放置,因 $HClO$ 分解导致平衡移动,久置的氯水几乎就是盐酸。故答案为 B、D。

2. 求解过量问题的一般思路 and 技巧。当有 2 种或 2 种以上的反应物的量已知时,应根据化学反应中其质量、物质的量或气体体积关系,先判断谁过量,再依不过量的物质进行计算。

【例 2】将 68.2 g $KClO_3$ 和 MnO_2 的混合物加热至质量不再变化,冷却后固体质量变为 49 g,求反应产生的 O_2 的质量。向 49 g 固体中加入足量的浓 H_2SO_4 ,强热使其反应完全,把产生的气体全部通入 50 g 20% 的 $NaOH$ 溶液中,最后向溶液里滴入几滴石蕊试液,呈什么颜色?

解析:这是一道多步反应的计算题,前面的生成物又是后面的反应物。无捷径可走,需逐步分析计算。其解题思路是:

第一步,由 $2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2KCl + 3O_2 \uparrow$,用差量法算出 $m(O_2)$,再列式算出原混合物中的 $m(KClO_3)$ 和 $m(MnO_2)$ 。第二步,由 $MnO_2 + 2KCl + 2H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} MnSO_4 + K_2SO_4 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$ (注意“强热”条件,正确写出化学方程式),讨论 MnO_2 和 KCl 谁过量,再求 $m(Cl_2)$ 。第三步,由 $Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$,讨论 Cl_2 和 $NaOH$ 谁过量,从而确定紫色石蕊试液显什么颜色。

答案:(1) $m(O_2) = 19.2 \text{ g}$ ($MnO_2: 19.2 \text{ g}$,生成 $KCl: 29.8 \text{ g}$) (2) MnO_2 过量,求得 $m(Cl_2) = 14.2 \text{ g}$ (3) Cl_2 过量(5.325 g),石蕊试液应先变红后褪色。

3. 可以以 HCl 气体的喷泉实验为“源”,对喷泉实验问题进行归纳、拓展。就某一知识点、考点进行小结和类化,联前挂后,这也是学习化学的重要方法之一。

【例 3】能用图 1-2 所示装置进行喷泉实验的一组气体是()。

- A. HCl 和 CO_2 B. NH_3 和 CH_4
C. SO_2 和 CO D. NO 和 NO_2

解析:教材中仅讲了 HCl 和 NH_3 溶于水形成喷泉,现在跳出这个框框去分析液体是 $NaOH$ 溶液时的情况: CO_2 易与 $NaOH$ 溶液反应而 CH_4 、 CO 、 NO 均不与 $NaOH$ 溶液作用,故只有 A 符合题意。

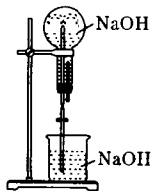


图 1-2

小结:对常见的喷泉实验问题,可作如下归类拓展。

(1)原理:因烧瓶(容器)内外形成较大的压强差而形成喷泉。

(2)关键:气体易溶于液体或易与液体反应。仪器干燥、气体充满、气密性好,实验才能成功。

(3)联想:用水作吸收剂时, HCl 、 HBr 、 NH_3 等溶解度较大的气体能形成喷泉, NO_2 易与水反应,也能形成喷泉,不过溶液不能充满烧瓶;用 $NaOH$ 溶液作吸收剂,则 Cl_2 、 CO_2 、 SO_2 、 H_2S 等气体也能形成喷泉。(发散思维,思维的广阔性)

(4)计算:在“气体体积是标准状况、气体被吸收完全、溶质不扩散”等前提下计算喷泉实验后溶液的物质的量浓度:① HCl 、 NH_3 、 NO_2 等与水, $c(HCl)$ 、 $c(NH_3 \cdot H_2O)$ 、 $c(HNO_3)$ 均为 $1/22.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$;② H_2S 、 CO_2 、 SO_2 等与 $NaOH$ 溶液, $c(Na_2S)$ 、 $c(Na_2CO_3)$ 、 $c(Na_2SO_3)$ 均为 $1/22.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$;③ NO_2 、 O_2 的混合气与水, $V(NO_2):V(O_2) \leq 4$ 时, $c(HNO_3) = 1/28 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ (余 O_2),当 $V(NO_2):V(O_2) > 4$ 时, $c(HNO_3)$ 介于 $1/28$ 和 $1/22.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ 之间。

三级训练

A 级——双基过关(本节的选择題均可能有一个或两个选项符合題意)

- 下列物质在氯气中燃烧,有棕黄色的烟生成的是 ()
A. 铜丝 B. 钠 C. 红磷 D. 氢气
- 下列化合物中,不能直接由单质化合而得的是 ()
A. CuCl_2 B. FeCl_2 C. FeCl_3 D. FeS
- 下列干燥剂不能干燥氯气的是 ()
A. 浓 H_2SO_4 B. 无水 CaCl_2 C. 碱石灰 D. 五氧化二磷
- 检验氯化氢气体中是否混有 Cl_2 ,可采取的方法是 ()
A. 用干燥的蓝色石蕊试纸 B. 用干燥的有色布条
C. 将气体通入硝酸银溶液 D. 用湿润的淀粉碘化钾试纸
- 下列反应中盐酸既起酸的作用,又起还原剂作用的是 ()
A. 与 Zn 粒反应 B. 与 KClO_3 固体反应
C. 与 CuO 反应 D. 与石灰石反应
- 实验室进行 NaCl 溶液蒸发时,一般有以下操作过程:①放置酒精灯 ②固定铁圈位置 ③放上蒸发皿 ④加热搅拌 ⑤停止加热,余热蒸干。其正确的操作顺序为 ()
A. ②③④⑤ B. ①②③④⑤
C. ②③①④⑤ D. ②①③④⑤
- 用自来水养金鱼时,通常先将自来水日晒一段时间后再注入鱼缸,其目的是 ()
A. 利用紫外线杀死水中的细菌 B. 提高水温,利于金鱼生长
C. 增加水中氧气的含量 D. 促使水中的次氯酸分解
- 将 37% 的浓盐酸加热蒸发,盐酸的物质的量浓度 ()
A. 不变 B. 增大 C. 减小 D. 无法确定
- 在新制氯水中的各种微粒中,(1)使氯水呈黄绿色的是(用化学式或离子符号填写,下同)_____;(2)能使 AgNO_3 溶液产生白色沉淀的是_____;(3)能使甲基橙试液显红色的是_____;(4)能使红纸褪色的是_____;(5)能使无水 CuSO_4 变蓝的是_____;(6)能与 NaHCO_3 溶液反应放出气体的是_____;(7)能使 KI 溶液变褐色的是_____。
- 工业上制漂白粉的反应方程式为_____;漂白粉的有效成分是_____;漂白粉在空气中久置失效的原理是(用化学方程式表示)_____;制漂白粉不用消石灰固体,不用澄清的石灰水,而宜用石灰乳,为什么?
- 现有 X、Y、Z 三种元素:(1)X、Y、Z 的单质在常温下均为气体。(2) X_2 在 Z_2 中燃烧产生苍白色火焰。(3) XZ 易溶于水,其水溶液使石蕊试液变红。(4)X、Y 可形成 2 种常温下均为液体的化合物 a 和 b。(5) Z_2 和 b 分别溶于 a 中,所得的溶液均具有漂白作用。用化学式填空: X_2 _____, Y_2 _____, Z_2 _____, XZ _____, a _____, b _____。

C级——综合创新

21. 用酸式滴定管将新制的氯水慢慢滴入盛有含少量酚酞的 NaOH 稀溶液的锥形瓶中, 在滴定过程中不断摇动锥形瓶, 直至当滴入一滴氯水时, 红色突然消失。

- (1) 简要解释产生现象的两种可能的原因: ① _____; ② _____。
- (2) 请在红色消失的溶液中继续进行有关实验操作, 以进一步证明红色消失的真正原因, 简要写出有关的实验操作、现象和结论。(建议你在实验室做一做这个实验)。

22. 图 1-4 是一个制取氯气并以氯气为原料进行特定反应的装置。

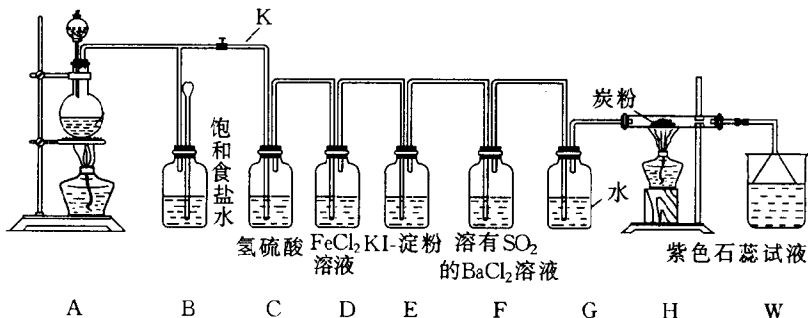


图 1-4

- (1) A 是氯气发生装置, A 中发生的反应的化学方程式可能是_____。
- (2) 实验开始时, 先点燃 A 处酒精灯, 打开旋塞 K, 让 Cl_2 充满整个装置, 再点燃 H 处酒精灯, 试描述下列指定各装置中的现象。
C _____ D _____
E _____ F _____
- (3) H 装置的硬质玻璃管内盛有炭粉, 反应后生成 CO_2 和 HCl 。该反应的化学方程式是_____, 装置 G 的作用是_____。
- (4) 在 W 处, 石蕊试液由紫色变为红色。若改用澄清石灰水, 反应过程中的现象是_____。
a. 有白色沉淀产生 b. 无现象 c. 先生成白色沉淀而后沉淀消失
- (5) H 处反应完毕后, 关闭旋塞 K, 移去酒精灯, 但由于余热作用, A 处仍有 Cl_2 产生, 此时 B 中的现象是_____, 装置 B 的作用是_____。

第二单元 卤族元素

三维目标

1. 知识目标: 了解单质 F_2 、 Br_2 、 I_2 及重要的卤素化合物(如卤化氢、金属卤化物、含氧酸及其盐、

卤素互化物、拟卤素等)的性质(注意特性)和用途,掌握卤素离子和碘单质的检验。

2. 能力目标:理解卤素的原子结构和性质递变(相似性、递变性、特殊性)的内在关系。掌握萃取、分液的操作方法。

3. 思维目标:学以致用,熟知卤素化合物的广泛应用。建立元素自然族的概念,学会学习元素化合物知识的一般方法。

三点讲析

一、重点精讲

1. 卤素及其化合物结构和性质的相似性与递变性。卤素原子核外最外层均有_____个电子,均易_____电子,所以卤素都是典型的非金属元素,卤族是唯一的全非金属族。卤素单质(X_2)都是双原子分子,较强的氧化剂,易与金属、非金属、水、碱等反应。除氟外,均有 -1 、 $+1$ 、 $+3$ 、 $+5$ 、 $+7$ 等价。气态氢化物在空气中均呈现白雾,通式为 HX 。从氟到碘,随电子层数、核电荷数、原子半径的变化,发生一系列递变:单质的颜色渐_____,密度渐_____,熔沸点渐_____,水溶性渐弱;元素的非金属性逐渐减弱,对应着单质的氧化性逐渐减弱,气态氢化物 HX 的稳定性和还原性:_____, HX 水溶液的酸性:_____,最高价含氧酸的酸性: $HClO_4 > HBrO_4 > HIO_4$, $HClO_4 > HClO_3 > HClO_2 > HClO$, 稳定性: $HClO_4 > HClO_3 > HClO_2 > HClO$, 氧化性: $HClO_4 < HClO_3 < HClO_2 < HClO$ 。

2. 卤素及其化合物的特殊性。氟无正价、无含氧酸, F_2 与水(生成 O_2)、稀有气体、硅的反应, HF 的沸点(HX 中最高)、酸性(HX 中唯一的弱酸)、腐蚀性(腐蚀玻璃)、制取(铅皿中)、存放(塑料容器中), AgF 、 CaF_2 的溶解性(前者是 AgX 中唯一易溶的,后者是 CaX_2 中唯一难溶的), $HClO_4$ 的酸性(最强), $HClO$ 的漂白性, Br_2 的状态(唯一液态非金属,红棕色,易挥发), I_2 与 Fe 反应(只生成二价铁盐), I_2 的升华, I_2 遇淀粉变蓝, $AgBr$ 、 AgI 的颜色、感光性, Br_2 、 I_2 在有机溶剂中的溶解与颜色, I^- (HI)、 Br^- (HBr)的还原性等构成了内容丰富、“个性”突出的卤族元素及其化合物的特殊性,在其知识体系中有重要地位。

3. 萃取和分液的操作方法及实验原理。(1) 原理:利用溶质在_____的溶剂里_____的不同,用一种溶剂把溶质从另一种溶剂里提取出来。

(2) 操作步骤:混合振荡,静置分层、分液(分离操作)。

(3) 注意事项:① 萃取剂必须与原溶剂_____,与原溶质互不反应,且溶质在萃取剂中的溶解度远_____在原溶剂中的溶解度。② 萃取常在_____中进行(怎样使用这一仪器?)。③ 下层液体从_____放出,上层液体从_____倒出。

二、疑难点击

1. 为什么氢氟酸是弱酸,而氢碘酸是氢卤酸中最强的酸? 卤离子半径是决定卤化氢性质的重要因素之一。氟原子小、得电子能力强, HF 具有很强的极性,因而在水溶液存在着分子间的缔合作用(形成氢键)而降低了它的电离度,所以是弱酸。按 $HCl-HBr-HI$ 顺序, X^- 半径越大越易受水分子作用(极化)而电离,故酸性渐强(且都是强酸)。

变换:卤化铵的热稳定性与卤离子获得质子(H^+)的能力密切相关,那么从 $NH_4F \rightarrow NH_4I$,盐的热稳定性是逐渐增强还是逐渐减弱,为什么?

2. 卤素间能发生某些反应:如 $I_2 + 2KClO_3 \xrightarrow{\Delta} Cl_2 + 2KIO_3$, I_2 置换出了 Cl_2 ,是否意味着碘比氯活泼,碘的非金属性强于氯?

卤素单质间的相互置换包括活泼的非金属从卤化物溶液中置换出不活泼的非金属,如 $Cl_2 + 2KI = 2KCl + I_2$, Cl_2 氧化 I^- 成 I_2 ,它说明非金属性 $Cl > I$ 。也包括“ $I_2 + 2KClO_3 = 2KIO_3 + Cl_2$ ”这类置换,注意反应中 I_2 作还原剂,其能发生的依据是氧化性 $KClO_3 > KIO_3$ 、还原性 $I_2 > Cl_2$,因而它不能说明非金属活动性强弱。

三、热点延伸

1. 能使碘化钾淀粉试纸(液)变蓝的气体有: Cl_2 、 Br_2 、 O_3 、 NO_2 等,溶液有氯水、溴水、碘水、硝酸、 $FeCl_3$ 溶液等。能将 I^- 氧化为 I_2 的物质应当都有此现象。

2. 使溴水褪色的物质归纳为:(1) 因吸附褪色:活性炭

(2) 因萃取褪色:汽油、苯、 CCl_4 等有机溶剂。(水层几乎无色,油层呈橙红色)

(3) 金属 Mg 、 Zn 等与 Br_2 化合(及与 H^+ 、 $HBrO$ 反应), H_2S 、 SO_2 、 Na_2SO_3 等被 Br_2 氧化, OH^- (碱液) 与 Br_2 反应均导致溴水褪色。

(4) 发生有机加成反应(与含碳碳双键、三键的化合物)和氧化反应(与含醛基的化合物等)而褪色。

3. 卤素及其化合物的重要用途:卤素及其化合物的应用十分广泛,如含氟牙膏可防治龋齿,氢氟酸用于雕刻玻璃,用氯化钠配生理盐水,饮水净化——用氯水、漂白粉、氯胺、 ClO_2 等消毒, $AgBr$ 用于摄影, AgI 用于人工降雨,智力工程——食盐加碘(KIO_3)等等。

三法导学

1. 教材在编写元素化合物内容时的规律:一般是每章(族)介绍一种重点元素(如 Cl 、 S 、 N 、 Si 等),再由个别到一般地总揽整族元素,渗透着归类思想。把握教材编写意图和元素化合物知识的特点,学习元素族时,一般应以(原子、分子)结构 $\rightarrow$ (物理、化学)性质 $\rightarrow$ (实验室、工业)制法 $\rightarrow$ 用途 $\rightarrow$ 存在 $\rightarrow$ 转化为主线,按相似性、递变性、特殊性整合知识,特别注意用物质结构理论去理解,用归纳、综合、比较等方法去分析,使知识系统化、条理化,作有序存储。

【例1】甲、乙、丙三种溶液中含有一种 X^- 。向甲中加淀粉溶液和氯水则变为橙色,再加丙溶液,颜色无明显变化。则甲、乙、丙中依次含有()。

- A. Br^- 、 Cl^- 、 I^- B. Br^- 、 I^- 、 Cl^-
C. I^- 、 Br^- 、 Cl^- D. Cl^- 、 I^- 、 Br^-

解析:抓住特征颜色——橙色——溴水的颜色可判断甲中含 Br^- ,若丙中含 I^- ,则应与 Br_2 反应,使淀粉呈蓝色,而题述颜色无明显变化,则说明丙中含 Cl^- 。答案选 B。

溴水一般呈橙色,碘水呈深黄或褐色。溴和碘在 CCl_4 、汽油、苯中一般呈橙红色和紫红(深紫

色)。物质(溶液)的颜色等物理性质往往可作为解题的突破口。

2. 解析信息题的方法:本单元信息题较多,解析这类试题的方法是结合已知知识分析、筛选信息,在“类比有据、寻同索异、迁移创新”中悟新知、得结论。

【例2】溴化碘的化学性质活泼,它与卤素单质相似,能与大多数金属反应,也能跟某些非金属单质反应。试推测溴化碘与水反应的化学方程式后,判断下列叙述中不正确的是()。

- A. 固态 IBr 是分子晶体
- B. 在化学反应中 IBr 可作氧化剂
- C. IBr 和水反应时既作氧化剂又作还原剂
- D. 0.1 mol IBr 溶于水中配成 500 mL 溶液,溶液中 $c(\text{Br}^-)$ 和 $c(\text{I}^-)$ 均为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

解析:推测陌生的 IBr 与水反应,需以熟悉的 Cl_2 或 Br_2 与水反应为据,由 $\text{Cl}-\text{Cl} + \text{H}-\text{OH} = \text{HCl} + \text{Cl}-\text{OH}$ 即 HClO 可知,IBr 与水反应时,应断键后再与—H 和—OH 结合,分析 IBr 中 Br 显 -1 价, I 显 +1 价,可知,IBr 与水的反应应为: $\text{IBr} + \text{H}_2\text{O} = \text{HBr} + \text{HIO}$ 。因反应前后元素的化合价均未改变,它不属于氧化还原反应,且显然 IBr 与水反应后溶液中无 I^- ,所以,答案为 C、D。由 Cl_2 类比可知 A、B 正确。 $(\text{CN})_2$ 、 $(\text{SCN})_2$ 等拟卤素,IBr、ICl、BrCl 等卤素互化物在①氧化性 ②与水和碱液反应 ③ HCN、HSCN 显酸性, CN^- 、 SCN^- 与 Ag^+ 结合成难溶物, $(\text{CN})_2$ 、 $(\text{SCN})_2$ 与不饱和有机物发生加成,由 HCN、HSCN 与 MnO_2 制备相应的 $(\text{CN})_2$ 、 $(\text{SCN})_2$ 等方面与卤素单质和 X^- 表现出相似性,在信息给予题中出现较多,在类比迁移时应注意是“相似”,不是“相同”。(见练习第 6、9 题)

三级训练

A 级——双基过关

- 随着卤素原子半径的增大,下列递变规律正确的是 ()
 - A. 单质的熔沸点逐渐降低
 - B. 卤素离子的还原性逐渐增强
 - C. 气态氢化物的稳定性逐渐增强
 - D. 单质氧化性逐渐增强
- 下列说法正确的是 ()
 - A. 漂白精的有效成分是氯酸钠
 - B. 氟化氢在空气中呈现白雾
 - C. 碘化钾水溶液使淀粉变蓝
 - D. 氟气通入水中有氧气生成
- 下列对溴化钠的描述中,正确的是 ()
 - A. 是一种可溶于水的晶体,熔点较高
 - B. 与 AgNO_3 溶液反应可生成白色沉淀
 - C. 与浓 H_2SO_4 反应是制 HBr 的常用方法
 - D. 其工业制法之一是用钠与溴单质反应
- 实验室保存下列试剂的方法,错误的是 ()
 - A. 浓盐酸盛在无色密封的玻璃瓶中
 - B. 氢氟酸盛在磨口玻璃瓶中
 - C. 碘保存在盛有水的棕色试剂瓶中
 - D. 液溴盛放在棕色试剂瓶中,用水封
- 砷是原子序数最大的卤族元素,对砷及其化合物的叙述不正确的是 ()
 - A. 常温下砷是白色固体
 - B. 砷化钠熔点较高
 - C. 砷化氢很稳定
 - D. 砷化银不溶于水,也不溶于稀 HNO_3

6. 氰气的分子式为 $(\text{CN})_2$, 它的性质和卤素相似, 称为拟卤素。下列叙述正确的是 ()

- A. NaCN 和 AgCN 都易溶于水
 B. HCl 和 HCN 都能和醛、酮发生加成反应
 C. HCl 和 HCN 的水溶液都是强酸
 D. $(\text{CN})_2$ 和 NaOH 溶液反应生成 NaCN 、 NaCNO 和 H_2O

7. 某学生用自来水(已用氯气消毒)去配制下列物质的溶液, 不会产生明显的药品变质的是 ()

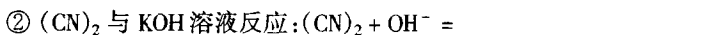
- A. AgNO_3 B. NaOH C. Na_2SO_3 D. AlCl_3

8. 海带中含碘元素, 有人设计如下步骤来提取碘: ①通入足量 Cl_2 ②将海带烧成灰, 向灰中加水搅拌 ③加 CCl_4 振荡 ④过滤 ⑤用分液漏斗分液 合理的操作顺序是_____。

9. 多原子分子 $(\text{CN})_2$ 、硫氰 $(\text{SCN})_2$ 和 $(\text{OCN})_2$ 的性质与卤素单质相似。它们可以生成酸和盐(见下表), 表中 X 代表卤素。

(1) 表中①、②、③处应分别填写_____、_____、_____。

(2) 完成下列化学反应方程式。



	卤素	氰	硫氰	①
“单质”	X_2	$(\text{CN})_2$	$(\text{SCN})_2$	$(\text{OCN})_2$
酸	HX	HCN	②	HOCN
盐	KX	KCN	KSCN	③

(3) 已知还原性 $\text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{CN}^- < \text{SCN}^- < \text{I}^-$, 写出将 $(\text{CN})_2$ 加入 NaBr 和 KSCN 的混合溶液中发生反应的离子方程式_____。

B 级——能力提高

10. 用 HCl 气体溶于乙醚所得的溶液做如下实验, 不可能发生的是 ()

- A. 导电 B. 通入氨气有白色沉淀生成
 C. 使干燥的甲基橙试纸变红 D. 加入 AgNO_3 溶液产生白色沉淀

11. 将 Cl_2 通入 FeBr_2 溶液中, 再加入 CCl_4 , 振荡、静置, 整个实验过程中肯定能看到的现象是 ()

- A. CCl_4 层显橙红色 B. 水层显棕黄色
 C. CCl_4 层呈无色 D. 在潮湿空气中有白雾

12. 学习卤素后, 发现一条规律: 某元素的单质或化合物通常易溶于该元素的化合物中, 如 I_2 易溶于 KI 溶液, NaF 易溶于 HF 溶液中, 下列选项中属于上述情况的是 ()

- A. S 易溶于 Na_2S 溶液 B. S 易溶于 CS_2
 C. Br_2 易溶于溴苯 D. AgF 易溶于水

13. 碘单质易溶于碘化钾溶液中是因为 $\text{I}_2 + \text{KI} \rightleftharpoons \text{KI}_3$, 下列推断错误的是 ()

- A. 将 Cl_2 通入 KI_3 溶液中, I_3^- 的浓度不变 B. I_3^- 在溶液中存在如下平衡: $\text{I}_3^- \rightleftharpoons \text{I}_2 + \text{I}^-$
 C. 配制碘水时可加入 KI , 增大 I_2 的溶解度 D. 在 KI_3 溶液中, 加入淀粉溶液, 可变蓝色

14. 已知 $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$, 欲用最简单的实验证明食盐中存在 IO_3^- , 必须选有的物质和试纸是 ()