

我自己能够思考

高中化学 疑难辨析手册

朱云祖主编
上海远东出版社

高中化学疑难辨析手册

朱云祖 主编

陈红佐 朱云祖 阮锦莲 编写

上海遠東出版社

高中化学疑难辨析手册

主 编/ 朱云祖

责任编辑/ 胡 可

装帧设计/ 戚亮轩

责任出版/ 晏恒全

责任校对/ 吴明泉

出 版/ 上海远东出版社

(200233) 中国上海市冠生园路 393 号

发 行/ 新华书店 上海发行所

上海远东出版社

排 版/ 上海希望电脑排印中心

印 刷/ 上海市印刷十一厂

装 订/ 上海张行装订厂

版 次/ 2000 年 3 月第 1 版

印 次/ 2000 年 9 月第 2 次印刷

开 本/ 787 × 1092 1/32

字 数/ 305 千字

印 张/ 13.75

印 数/ 6001 - 11000

ISBN 7 - 80613 - 961 - 3

G·716 定价: 14.00 元

图书在版编目(CIP)数据

高中化学疑难辨析手册/朱云祖主编. —上海:上海
远东出版社, 1999. 11

ISBN 7-80613-961-3

I. 高… II. 朱… III. 化学课-高中-教学参考资料
IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 51672 号

前 言

为了配合素质教育,提高学生分析问题和解决问题的能力,我们组织了教学经验丰富的资深中学教师和有关专家编写了这本《高中化学疑难辨析手册》。

本手册共分为十四章,每章均有“疑点、难点、关键点”、“示例”和“练习测试”三个栏目。

疑点、难点、关键点,旨在指导学生扎扎实实掌握每章的重要知识点。

示例精选典型例题,每个例题中均有“辨析”、“思路”、“解答”、“小结”等2—4项。不仅辨析题意及容易发生错误的原因,点拨解题的思路和相关技巧,而且提供规范的解答形式。“小结”则归纳有关的知识点和同一类型项目的解题方法,使学生收到举一反三、触类旁通的效果。

最后设有练习测试,精选有实用性的练习题,使学生得到理论联系实际的能力训练。所有练习题均附有参考答案。

限于本书编者水平,书中难免疏误之处,还望读者和同行不吝指正,以便修订提高。

目 录

第一章	卤素	(1)
第二章	摩尔 反应热	(27)
第三章	硫 硫酸	(46)
第四章	碱金属	(66)
第五章	物质结构 元素周期律	(83)
第六章	氮和磷	(101)
第七章	硅	(124)
第八章	镁 铝	(147)
第九章	铁	(179)
第十章	烃	(212)
第十一章	烃的衍生物	(256)
第十二章	化学反应速率和化学平衡	(310)
第十三章	电解质溶液 胶体	(338)
第十四章	糖类 蛋白质	(389)
参考答案		(409)

第一章 卤 素

一、疑点、难点、关键点

疑点:酸的酸性、挥发性、稳定性和氧化性;卤化氢和氢卤酸;液氯和氯水。

难点:判断理解氧化还原反应,氧化性、还原性的相对强弱,分析氯与水、与碱的反应;氯气与氯化氢的实验室制法;氯气、次氯酸和漂白粉的漂白原理;物质的分离——萃取;卤素性质递变规律。

关键点:在氧化还原反应中电子得、失和化合价升、降必相等。

气体的制取应根据反应物状态及反应条件选择合适的反应装置,根据气体的溶解性和密度大小选择气体收集装置,根据是否有毒、有气味考虑尾气的吸收装置。

碘和溴的萃取剂应是与水不能相互溶解的、与水密度不同的有机溶剂。

过量计算的关键是判断哪种反应物过量,根据非过量反应物进行计算,并且注意过量的反应物是否继续与生成物反应。

二、示例

例 1 判断下列说法是否正确,并说明理由。

A. 卤化氢都是没有颜色、没有气味的气体;它们的密度都比空气大。

- B. 因为卤化氢的稳定性是氟化氢 > 氯化氢, 所以氢氟酸的酸性 > 盐酸的酸性。
- C. 卤化氢溶于水后都电离出氢离子, 水溶液显酸性, 其中酸性最强的是盐酸。
- D. 卤化氢都可以由浓硫酸与卤化物反应制得。
- E. 次氯酸是弱氧化性的不稳定弱酸。

【解答】

以上叙述全部错误。(理由详见“小结”)

【小结】

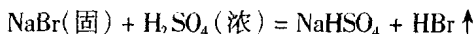
(1) 卤化氢都是没有颜色、有刺激性气味的气体; 卤化氢中只有氟化氢的式量(20)比空气平均式量(29)小, 所以氟化氢的密度比空气小。

(2) 气态氢化物(卤化氢)的稳定性是指卤化氢分子分解的难易, 取决于卤素氧化性的相对强弱。氧化性: 氟 > 氯 > 溴 > 碘, 则卤化氢的稳定性: 氟化氢 > 氯化氢 > 溴化氢 > 碘化氢。

(3) 氢卤酸是卤化氢的水溶液, 氢卤酸的酸性指卤化氢分子在水溶液中电离出氢离子的难易程度。氢卤酸酸性的相对强弱是: 氢氟酸 < 盐酸 < 氢溴酸 < 氢碘酸, 其中氢氟酸为弱酸, 盐酸、氢溴酸、氢碘酸均为强酸。

(4) 卤化氢的还原性: 氟化氢 < 氯化氢 < 溴化氢 < 碘化氢, 溴化氢、碘化氢的还原性较强, 能被浓硫酸氧化成溴和碘, 所以不能用浓硫酸与其卤化物反应制得, 只能用浓磷酸与其卤化物反应制得。溴化氢、碘化氢也不能用浓硫酸干燥。

$2\text{NaBr}(\text{固}) + 3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = 2\text{NaHSO}_4 + \text{Br}_2 \uparrow + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
同时发生



所以生成的气体不是纯净的溴化氢,还有单质溴和二氧化硫。



还原性 $\text{I}^- > \text{Br}^-$, 得到碘和二氧化硫, 几乎得不到碘化氢。

(5) 酸的挥发性是物质的物理性质, 指液态物质在低于沸点温度下, 慢慢地变为蒸气而发散, 挥发性酸有盐酸和硝酸等。

(6) 酸的不稳定性是物质的化学性质, 指物质在常温或一定条件下容易分解生成新的物质的性质, 不稳定酸有次氯酸、碳酸、亚硫酸等。次氯酸是强氧化性的不稳定弱酸。

(7) 物质的个性和特性: 卤化银不溶于水, 但氟化银易溶于水; 卤化钙溶于水, 但氟化钙不溶于水; 卤素的最高正价为 +7 价, 负价为 -1 价, 而氟只有 -1 价, 没有正价, 没有含氧酸。

例 2 下列叙述中正确的是 ()。

- A. 溴蒸气和氯气都可以使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝
- B. 溴化钠溶液和氯化钠溶液都可以使淀粉碘化钾试纸变蓝
- C. 盐酸和氢溴酸都可以使淀粉碘化钾试纸变蓝
- D. 新制氯水中有盐酸, 所以新制氯水可以使蓝色石蕊试纸变红
- E. 久置氯水中有盐酸, 久置氯水可以使蓝色石蕊试纸变红

【辨析】

本题考查, 能把碘化钾中的碘离子氧化成单质碘的物质才能使碘化钾淀粉试纸变蓝。

新制氯水和久置氯水的区别：新制氯水中单质氯与水反应除生成盐酸外，还生成强氧化剂次氯酸，具有漂白作用，使蓝色石蕊试纸变红后再褪色；久置氯水中次氯酸已分解成盐酸和氧气，所以久置氯水成了稀盐酸，它使蓝色石蕊试纸变红。

【解答】

A、E。

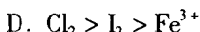
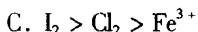
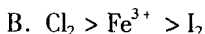
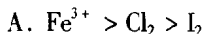
【小结】

液氯是处于液态的单质氯，属纯净物，只含氯分子。

氯水是氯气溶于水后的水溶液，属混合物。氯与水反应生成盐酸和次氯酸，其中盐酸全部电离，次氯酸部分电离，氯水中有氯分子、水分子、次氯酸分子、氢离子、氯离子、次氯酸根离子和微量氢氧根离子。

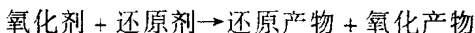
例 3 已知：(1) $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} = 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$

(2) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ 判断下列物质的氧化性由强到弱的顺序是 ()。



【思路】

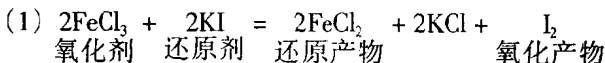
根据氧化还原反应，进行氧化性或还原性强弱的推断规律为：



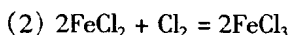
氧化性：氧化剂 > 氧化产物

还原性：还原剂 > 还原产物

根据上述规律分析反应：



氧化性： $\text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$



还原剂 氧化剂 氧化产物— Fe^{3+}

还原产物— Cl^-

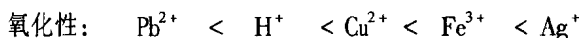
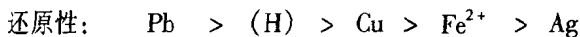
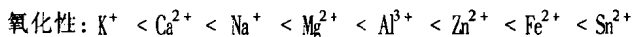
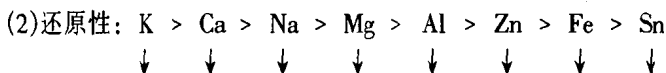
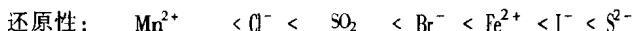
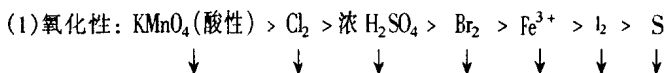
氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+}$

【解答】

B。

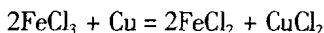
【小结】

中学阶段常见物质(或微粒)的氧化性、还原性强弱顺序：



利用上述规律可以判断有关反应是否发生，

例如： $\text{FeCl}_3 + \text{Cu} \longrightarrow$ ； $\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2 \longrightarrow$ ，哪一个反应能发生，产生什么产物？查阅上述规律(2)，可推知 FeCl_3 溶液跟 Cu 能发生如下反应：



例4 用 8.7g 二氧化锰和 60g 36.5% 的盐酸充分反应。
问：

- (1) 可制取氯气多少克?
 (2) 消耗 HCl 多少克? 被氧化的 HCl 多少克?
 (3) 把反应后的溶液稀释至 1L, 取出 20mL 稀释液加入足量的硝酸银溶液(不考虑氯化氢的挥发损失), 可得氯化银沉淀多少克?

【辨析】

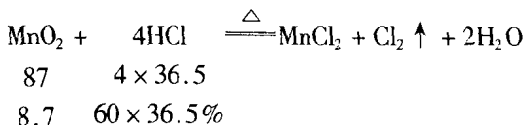
本题考查判断过量及计算; 从化学方程式判断氧化还原反应中还原剂及介质部分。

【思路】

当已知两个反应物的量时, 先判断反应物是否过量, 根据非过量的反应物为依据进行计算。从化合价的升高判断还原剂, 化合价不变判断介质。

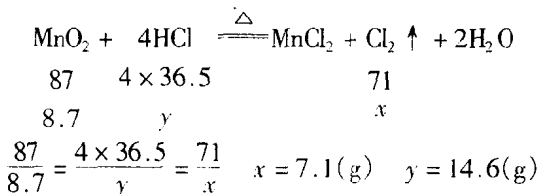
【解答】

判断过量。



因为 $87 \times 60 \times 36.5\% > 8.7 \times 4 \times 36.5$ 所以盐酸过量。

设可制得氯气的质量为 $x\text{g}$, 需 HCl 的质量为 $y\text{g}$



分析化学方程式可知, 每 4 份 HCl 中有 2 份 HCl 被氧化, 所以被氧化的 HCl 为:

$$\frac{14.6}{2} = 7.3(\text{g})。$$

可制得氯气 7.1g, 需 HCl 14.6g, 其中被氧化的 HCl 为 7.3g。

原盐酸溶液中的氯离子为:

$$60 \times 36.5\% \times \frac{\text{Cl}^-}{\text{HCl}} = 60 \times 36.5\% \times \frac{35.5}{36.5} = 21.3(\text{g})$$

盐酸溶液中被氧化的氯离子为 7.1(g)。

剩余 Cl^- 的质量为: $21.3 - 7.1 = 14.2(\text{g})$ 。

设 可生成氯化银沉淀的质量为 $z\text{g}$ 。

$$\begin{array}{rcc} \text{Ag}^+ & + & \text{Cl}^- & = & \text{AgCl} \downarrow \\ & & 35.5 & & 143.5 \\ & & 14.2 \times \frac{20}{1000} & & z \\ & & 35.5 : 14.2 \times 0.02 = 143.5 : z \\ z = & \frac{14.2 \times 0.02 \times 143.5}{35.5} = 1.15(\text{g}) \end{array}$$

答: 可制取氯气的质量为 7.1g, 消耗 HCl 的质量为 14.6g, 被氧化的 HCl 的质量为 7.3g, 生成氯化银沉淀的质量为 1.15g。

例 5 将 $a\text{g}$ 氢气与 $b\text{g}$ 氯气充分反应化合成氯化氢, 所得混合气体用足量氢氧化钠溶液吸收。求: (1) 剩余气体的质量; (2) 生成氯化钠的质量。

【辨析】

两种反应物氢气和氯气的质量均已知, 必须考虑那种反应物过量, 并且注意过量的反应物是否继续与生成物反应。

【解答】

(1) 若氢气过量:

设生成的氯化钠的质量为 $x\text{g}$, 用去的氢气的质量为 $y\text{g}$





$$\frac{2}{y} = \frac{71}{b} = \frac{2 \times 58.5}{x} \quad x = \frac{117b}{71}(\text{g}) \quad y = \frac{2b}{71}(\text{g})$$

余下氢气的质量: $m(\text{H}_2) = \left(a - \frac{2b}{71} \right) \text{g}$

生成氯化钠的质量: $m(\text{NaCl}) = \frac{117b}{71} \text{g}$

(2) 若恰好完全反应: 气体没有剩余。

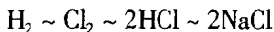
设生成的氯化钠的质量为 $x \text{g}$



$$\frac{71}{b} = \frac{2 \times 58.5}{x} \quad x = \frac{117b}{71}(\text{g})$$

(3) 若氯气过量: 气体没有剩余, 过量氯气与氢氧化钠继续反应。

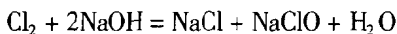
设与氢气反应生成氯化氢, 再与氢氧化钠反应生成的氯化钠的质量为 $x \text{g}$, 发生反应的氯气的质量为 $y \text{g}$



$$\frac{2}{a} = \frac{71}{y} = \frac{2 \times 58.5}{x}$$

$$x = \frac{117a}{2}(\text{g}) \quad y = \frac{71a}{2}(\text{g})$$

设跟余下氯气反应生成氯化钠的质量为 $z \text{g}$



$$\frac{71}{b - \frac{71a}{2}} = \frac{58.5}{z}$$

$$z = \frac{58.5(b - 35.5a)}{71}(\text{g})$$

生成 NaCl 的总质量 = $\frac{117a}{2} \text{g} + \frac{58.5(b - 35.5a)}{71} \text{g}$

$$= \left(\frac{117a}{4} + \frac{117b}{142} \right) \text{g}$$

答:略。

例 6 有 A、B、C、D、E、F 六瓶未知溶液。它们是硫酸镁、氯化钡、碳酸铵、硝酸银、氢溴酸和氢氧化钠。为了鉴别,各取少许溶液进行两两混合试验,结果如下图。图中“↓”表示有沉淀或生成微溶化合物,“↑”表示有气体生成,“—”表示观察不到明显的现象变化。由此可以判断:

A 是 _____, B 是 _____, C 是 _____, D 是 _____, E 是 _____, F 是 _____。

	A	B	C	D	E	F
A		↑	↓	↓	↑	↓
B	↑		↓	—	—	↓
C	↓	↓		↓	—	↓
D	↓	—	↓		—	↓
E	↑	—	—	—		↓
F	↓	↓	↓	↓	↓	

【思路】

从图表中看, A 分别与五种物质反应两次生成气体, 三次生成沉淀或微溶物。可以判断 A 为碳酸铵, B、E 分别为强碱或强酸(氢氧化钠、氢溴酸)。再根据 F 跟其它五种物质反应均生成沉淀, 判断 F 为硝酸银, B 为氢氧化钠, E 为氢溴酸, 则 C 是硫酸镁, D 是氯化钡。接着用观察法检查无误后即可得答案。

【解答】

A 是碳酸铵, B 是氢氧化钠, C 是硫酸镁, D 是氯化钡, E

是氢溴酸, F 是硝酸银。

例 7 某固体混合物可能含有碘化钠、硫酸钠、氯化铜、氯化钾、碳酸钾和氯化钙中的一种或几种, 现进行如下实验:

- (1) 加蒸馏水溶解后得到无色透明溶液;
- (2) 滴加足量的氯化钡溶液, 生成白色沉淀;
- (3) 在过滤后所得沉淀中加入稀盐酸, 沉淀全部溶解;
- (4) 在一半的滤液中, 滴加氯水和四氯化碳, 振荡后, 四氯化碳层无紫色出现;
- (5) 在另一半的滤液中, 滴加硝酸银溶液和稀硝酸, 生成白色沉淀。

推断原混合物中肯定有 _____, 可能有 _____。

【思路】

(1) 加蒸馏水溶解后得到无色透明溶液, 排除氯化铜, 因为氯化铜溶液为蓝色(或绿色)。氯化钙与硫酸钠或碳酸钾不能共存, 否则产生沉淀;

(2) 加足量的氯化钡溶液能生成沉淀的是硫酸钠或碳酸钾, 加酸后沉淀全部消失, 则肯定含有碳酸钾, 不含有硫酸钠, 同时也否定了氯化钙的存在;

(3) 在萃取实验中无紫色出现, 否定了碘化钠的存在;

(4) 在与硝酸银反应中肯定了氯离子, 因为在实验过程中曾经加过氯化钡溶液而引进了氯离子, 因此氯化钾不一定存在。

【解答】

肯定有碳酸钾, 可能有氯化钾。

例 8 砹 (At) 是原子序数最大的卤族元素, 推测砹或砹的化合物最不可能具有的性质是 ()。

- A. 砷是有色固体 B. 砷易溶于某些有机溶剂
C. 砷化银不溶于水 D. 砷化氢很稳定

【辨析】

根据卤素性质的递变规律,可以推论砷和砷的化合物可能具有或不可能具有的性质。例如,根据氯气是黄绿色气体、溴是深棕红色液体、碘是紫黑色固体,可以推论砷可能是有色固体;根据氯化银、溴化银、碘化银都不溶于水,可以推论砷化银可能不溶于水;根据溴和碘都易溶于某些有机溶剂,可以推论砷可能溶于某些有机溶剂;而根据卤素氢化物的稳定性是 $\text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$,可以推论砷化氢可能很不稳定。

【解答】

D。

例 9 某化学课外小组用海带为原料制取了少量碘水。现用四氯化碳从碘水中萃取碘并用分液漏斗分离两种溶液。其实验操作可分解为如下几步:

- A. 把盛有溶液的分液漏斗放在铁架台的铁圈中;
- B. 把 50ml 碘水和 15ml 四氯化碳加入分液漏斗中,并盖好玻璃塞;
- C. 检验分液漏斗活塞和上口的玻璃塞是否漏液;
- D. 倒转漏斗用力振荡,并不时旋开活塞放气,最后关闭活塞,把分液漏斗放正;
- E. 旋开活塞,用烧杯接收溶液;
- F. 从分液漏斗上口倒出上层水溶液;
- G. 将漏斗上口的玻璃塞打开或使塞上的凹槽或小孔对准漏斗口上的小孔;
- H. 静置,分层。

就此实验,完成下列填空: