

GAOZHONGHUA XUEJINGBIAN

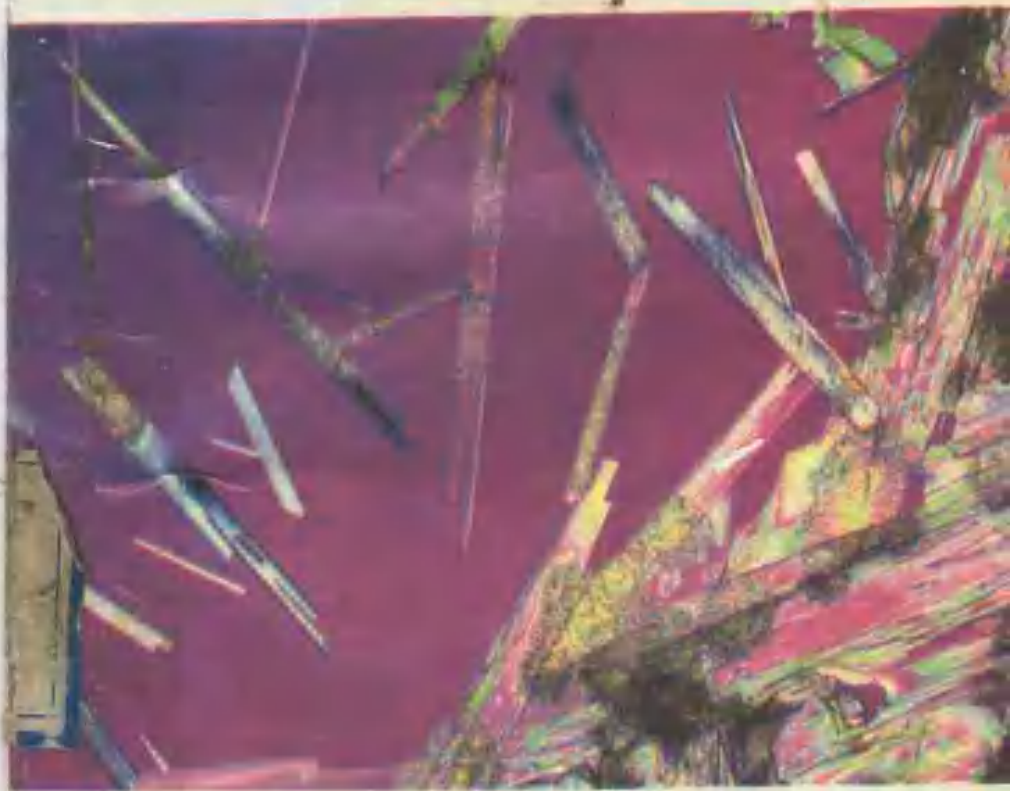


高一用

高中化学精编

上册

浙江教育出版社



高中化学精编

上 册

陈士良 高秉章 董志珊 蔡建萍 编
史定海 汪保卫 魏志刚 徐贤惠

浙江教育出版社

高中化学精编

上册

陈士良 高秉章 董志刚 蔡建萍
史定海 汪保卫 魏志刚 徐贤惠

浙江教育出版社出版 辽宁人民出版社重印
辽宁省新华书店发行 赤峰印刷集团公司印刷
开本 787×1092 1/32 印张 9 字数 180000
1997 年 5 月第 2 版 1997 年 6 月沈阳第 6 次印刷
ISBN7-5338-2509-8/G·2501

定价:7.50 元

版权所有 翻印必究

修订说明

《高中化学精编》是本社一套深受广大中学师生欢迎的高中化学助学读物。出版十余年来，一直畅销不衰。本书之所以能取得如此佳绩，一条很重要的原因是，根据教学大纲、教材的调整，尤其是中学化学教学实际变化，及时对本书进行修订。自1992年的最近一次修订以来，大纲、教材及教学实际均又有了新的变化，为此，我们邀请作者再次进行修订。修订工作除保留本书原有体例及“精、新、活”的特色以外，重点针对“学习指导”、“例题解析”进行调整，以便更适合于读者。在“习题”方面，既兼顾教材的各知识点，又注意习题的难易梯度，以适合不同水平读者的不同需要。

这次修订，仍分为上册、下册和《综合训练》。《综合训练》则是重写的。编排上采用了目前高考“3+2”的形式，内容符合高考第一轮复习的要求。相信经过修订后的《高中化学精编》更会引起广大读者的浓厚兴趣。

《高中化学精编》由陈士良、高秉章同志主编。本册由董志珊、蔡建萍、史定海、汪保卫、魏志刚、徐贤惠编写。

浙江教育出版社

1996年7月

目 录

第一章 卤素	1
第一节 氯气	1
第二节 氯化氢	7
第三节 氧化还原反应	13
第四节 卤族元素	21
自测试题	28
第二章 摩尔 反应热	33
第一节 摩尔	33
第二节 气体摩尔体积	39
第三节 物质的量浓度	46
第四节 反应热	53
自测试题	57
第三章 硫 硫酸	62
第一节 硫	62
第二节 硫的氢化物和氧化物	67
第三节 硫酸的工业制法——接触法	75
第四节 硫酸 硫酸盐	79
第五节 离子反应 离子方程式	87
第六节 氧族元素	96
自测试题	104

第四章 碱金属	112
第一节 钠.....	112
第二节 钠的化合物.....	116
第三节 碱金属元素.....	123
自测试题.....	127
第五章 物质结构 元素周期律	132
第一节 原子核.....	132
第二节 原子核外电子的排布.....	136
第三节 元素周期律.....	141
第四节 元素周期表.....	145
第五节 离子键.....	153
第六节 共价键.....	157
第七节 非极性分子和极性分子.....	162
第八节 离子晶体 分子晶体和原子晶体.....	167
自测试题.....	173
第六章 氮和磷	178
第一节 氮族元素.....	178
第二节 氮气.....	181
第三节 氨 铵盐.....	188
第四节 硝酸.....	193
第五节 氧化还原反应方程式的配平.....	197
第六节 磷 磷酸.....	203
自测试题.....	209
第七章 硅	216
第一节 碳族元素.....	216
第二节 硅及其重要的化合物.....	219
第三节 硅酸盐工业简述.....	222

自测试题.....	225
第八章 镁 铝	230
第一节 金属的物理性质.....	230
第二节 镁和铝的性质.....	233
第三节 镁和铝的重要化合物.....	239
第四节 硬水及其软化.....	246
自测试题.....	250
参考答案	256

第一章 卤素

第一节 氯气

【学习指导】

高中化学以“族”为单元学习元素的单质及化合物的性质。化学上把原子结构相似(最外电子层上电子数相同),具有相似化学性质的一组元素归为一族。如本章要学习的氟、氯、溴、碘、砷5种元素,它们的原子最外层都有7个电子,所以化学性质非常相似,把它们归为同一族,叫做卤族元素,简称“卤素”。

氯是卤族元素的代表,掌握氯元素的单质及其重要化合物的性质、用途及制法是本章的重点。学习时应注意以下几点:

1. 氯是一种重要的非金属元素。原子半径较小,最外层有7个电子,在化学反应中易获得电子。所以氯气的化学性质很活泼,有很强的氧化性。 Cl_2 几乎能跟所有金属、大多数非金属以及许多化合物发生化学反应。

2. 本节教材有8个演示实验。要认真观察实验现象,掌握反应条件以及反应物、生成物的状态与颜色,注意在这些反应中有关元素的化合价变化。特别是氯元素的化合价变化,进而加深对氯气的性质、用途和制法的理解。重视观察能力的培养,促进思维能力的发展。

3. 认识氯气的成分及其性质;次氯酸的不稳定性与强氧化性;从氯气与碱的反应,理解运用 NaOH 溶液吸收多余 Cl_2 以及 用消石灰与 Cl_2 反应制取漂白粉的原理;掌握漂白粉的有效成分及使用时的化学反应原理。

4. 注意相近化学术语的联系与区别。如液氯与氯水;新制氯水与久置氯水;次氯酸与次氯酸盐;可燃性与助燃性,许多物质与氯气反应时有燃烧现象,其中氯气是助燃剂。

【例题分析】

例1 选择正确答案的序号填于括号内

(1) 下列叙述中正确的是

- (A) 钠在氯气中燃烧产生白色烟雾
(B) 磷在氯气中燃烧产生白色烟雾
(C) 氯气可用于漂白,是因为氯气有漂白作用
(D) 氯气在氢气中燃烧,发出苍白色火焰

(2) 下列关于氯气性质的叙述中,正确的是

- (A) 液氯能使干燥色布褪色
(B) 通常用氯气与铁直接反应制取 FeCl_2
(C) 氯气在与其他物质反应后化合价都是-1价
(D) 新制氯水呈黄绿色是因为有氯分子存在

简析 (1) A, 钠在氯气中燃烧生成的 NaCl 是微小的白色固体颗粒, 应是白烟。B 与 A 不同, 它的生成物中的 PCl_5 是白色固体微粒, 而另一生成物 PCl_3 常温时为微小液滴, 题中称白色烟雾是正确的。C, 氯气用于漂白是对的, 但起漂白作用的并不是氯气本身, 而是它与水反应生成的次氯酸具有强氧化性, 使有机色素氧化褪色, 可见起漂白作用的次氯酸。D, 应是氢气在氯气中燃烧, 氯气是助燃物。

(2) A, 液氯无水, 故不能使干燥色布褪色。B, 由于氯气具有强氧化性(夺取电子能力很强), 所以铁与氯气反应生成 FeCl_3 , 而不是 FeCl_2 。C, 氯气在与氢气及许多金属反应中, 氯元素显-1价是对的, 但在与水、碱反应中, 部分氯元素变为-1价(HCl)

和 NaCl), 另一部分氯元素变为 +1 价 (HClO 和 NaClO)。D, 新制氯水中确有氯分子 (Cl_2) 存在, 所以呈黄绿色是对的, 实验室常用氯水代替氯气进行实验就是这个道理。

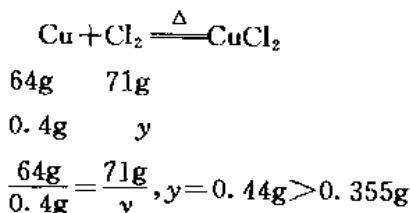
解 (1)B; (2)D。

例 2 将 0.4g 铜与 0.355g 氯气充分反应后, 得到 CuCl_2 几 g?

简析 题中两种反应物的量都已知, 求生成物的量, 这种情况在化学中是常见的。在解这类问题时, 若不加思索, 任选一个反应物的量去计算生成物的量, 就往往造成错误。

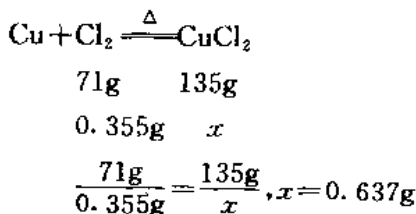
为了使解题符合实际, 防止差错, 应考虑两种反应物中是否有一种过量, 即一种反应物在反应中过量, 另一种用完了, 所以计算中应该以实际用完了的那种反应物进行计算。那么如何确定何者是否过量呢? 方法是:

设 0.4g 铜需要与 yg 氯气化合



可见, 题中 0.4g 铜是过量的, 则氯气一定用完。我们应根据氯气的量去求生成 CuCl_2 的量。

解 设有 xg CuCl_2 生成



答 有 0.637gCuCl_2 。

[A]

1. 填空题

(1) 氯气是呈_____色,有毒、有_____气味的气体。它能与许多_____、_____和化合物发生反应。

(2) 红热的铜丝在氯气中燃烧的现象是_____,反应的化学方程式是_____,生成的氯化铜的颜色是_____,氯气水溶液是_____色。

(3) 铁与氯气反应生成氯化铁,其反应的化学方程式是_____,反应前后,铁元素的化合价由_____价变成_____价,这是因为一个铁原子失去_____个电子;氯元素的化合物由_____价变成_____价。这是因为一个氯原子得到了_____个电子。

(4) 新制氯水呈_____色,是因为有_____存在;往氯水中滴入硝酸银溶液有_____沉淀生成,说明氯水中有_____离子存在;往氯水滴入石蕊试液,石蕊立即褪色,说明氯水中有_____存在。写出氯水中产生这些微粒的化学方程式_____,所以氯水是含有多种微粒的混合物。

(5) 根据氯气的化学性质,写出下列反应的化学方程式,并指出其实际用途。

① 氯气与消石灰: _____;

② 氢气在氯气中燃烧: _____;

③ 红磷在氯气中燃烧: _____;

④ 氯气与水反应: _____;

(6) 漂白粉是_____ (混合物或纯净物),其有效成分是

_____，它比次氯酸_____，便于贮存。使用漂白粉时，有效成分与稀盐酸或空气里的二氧化碳和水蒸气反应生成次氯酸的化学方程式：_____，_____。从化学反应规律看，以上反应说明次氯酸的酸性比_____还弱。

2. 选择题(将符合答案的序号填在括号内)

(1) 下列关于 Cl 和 Cl^- 的说法中，正确的是 ()

- (A) 都有毒 (B) 都能跟钠反应
(C) 都呈黄绿色 (D) Cl^- 半径比 Cl 半径大

(2) 下列物质都能跟铁反应，其中生成 +3 价铁盐的是 ()

- (A) 盐酸 (B) 稀硫酸
(C) 硝酸铜溶液 (D) 氯气 氧化性

(3) 下列物质都能与氯气反应，其中反应后氯元素只变成 -1 价的是 ()

- (A) 水 (B) 氢氧化钙 (C) 金铜 (D) 氢气

(4) 下列说法中，错误的是 ()

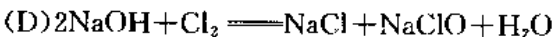
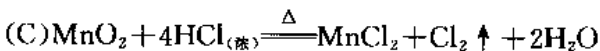
- (A) 氢气与氯气反应不一定发生爆炸
(B) 次氯酸和盐酸一样都能使石蕊试液变红
(C) 氯离子 Cl^- 比氯原子多一个电子
(D) 磷在氯气中燃烧，产生大量白烟

(5) 下列物质中氯元素化合价为 +7 价的是 ()

- (A) PCl_5 (B) $\text{Ba}(\text{ClO})_2$ (C) KClO_3 (D) KClO_4

(6) 下列反应物中，氯的化合价只有升高的是 ()

- (A) $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$ (B) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$



(7) 下列物质中,不能用金属和盐酸反应得到的是 ()

(A)氯化锌 (B)氯化亚铁 (C)氯化铜 (D)氯化铁

(8) 下列物质中不存在 Cl^- 的是 ()

(A)氯化钠 (B)氯水 (C)氯酸钾 (D)盐酸

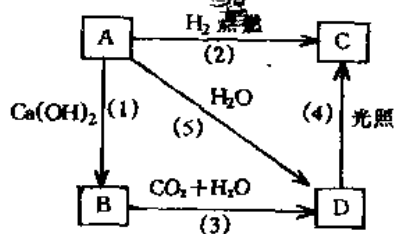
(9) 下列氯化物中,氯元素质量分数最大的是 ()

(A) CCl_4 (B) HCl (C) AlCl_3 (D) CaCl_2

(10) 35.5g 氯气与下列金属完全反应时,消耗金属质量最小的是 ()

(A)钠 (B)镁 (C)铝 (D)铁

3. A、B、C、D 是含氯的化合物,下图表示了它们之间的相互转化关系:



(1) 请写出: A 为 _____, B 为 _____, C 为 _____, D 为 _____。

(2) 写出①—⑤反应的化学方程式① _____;

② _____;

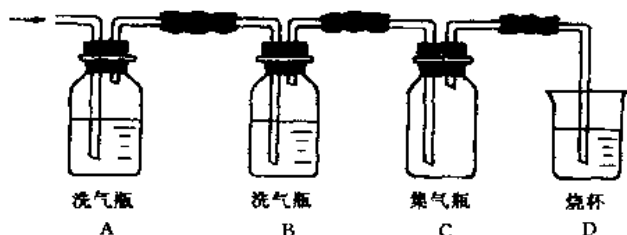
③ _____; ④ _____;

⑤ _____。

4. 用 7.8g MnO_2 固体与 100g 36.5% 的盐酸充分反应,能生成标准状况下氯气多少 L (标准状况下氯气密度为 3.17g/L)?

[B]

5. 实验室用二氧化锰和浓盐酸加热来制取氯气,该反应的化学方程式是 _____。其中二氧化锰的作用是 _____。请分析一下,这种情况下制得的氯气中,可能有哪些杂质气体 _____。为得纯净、干燥的氯气,从发生装



置中逸出的混和气体，必须经过 A、B 两个洗气装置(如上图)，在洗气装置 A 所盛的试剂是_____，B 中的试剂是_____ (可供选用的试剂有：固体氢氧化钠、氢氧化钠溶液、饱和食盐水、石灰水、浓硫酸、硝酸银溶液)。多余的氯气必须吸收，为什么？_____ 在烧杯 D 中盛放的试剂是_____，其反应的化学方程式是_____。

6. 自来水常用氯气杀菌消毒，每 L 水约要用 0.002g 氯气。问消毒 1t 水约需用几 g 氯气？若要制这些氯气，至少需用多少 g 36.5% 的盐酸与足量的二氧化锰反应。
7. 将 2.8g 铁丝与 5.6g 氯气充分反应后，生成的新物质是几 g？

第二节 氯化氢

氯的重要化合物有 HCl 和 NaCl 等。氯化氢的性质、制法和用途是本节学习的重点。具体要求如下：

1. 氯化氢在工业上由氢气在氯气中燃烧制得，在实验室里常用固体氯化钠与浓硫酸反应制得。对于实验室制氯化氢，要着重理解和掌握：①反应原理，即由不挥发性酸制挥发性酸以及温度对反应产物的影响；②为什么用固体食盐和浓硫酸，不能用它们的溶液；③怎样收集和判断氯化氢气体已收集满；④与实验室制氯气的仪器、装置、反应条件、收集方法及尾气吸收等进行比

较,找出它们的相同点和不同点。

2. 氯化氢和盐酸的化学式都是 HCl ,但要充分认识它们是既有联系又有区别的两种不同物质。氯化氢是共价化合物,无论是气态或液态的氯化氢均无离子存在,没有酸的性质,不能使干燥的蓝色石蕊试纸变红,干燥氯化氢化学性质很稳定,只有高温时可发生反应。盐酸是氯化氢的水溶液。在水分子作用下氯化氢分子电离成 H^+ 和 Cl^- ,其性质活泼。盐酸是挥发性酸,其主要化学性质有:强酸性、氧化性(H^+ 的性质)、还原性(Cl^- 的还原性)。

3. 要认真复习初中化学中有关酸的通性、复分解反应、置换反应等知识,这是学好本节教材的基础。

4. 掌握有一种反应物过量时的计算,关键是能确定反应物中谁为过量或不足量。应根据不足量进行有关计算。

【例题分析】

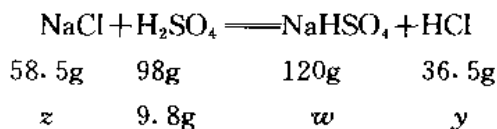
例 将 11.7g 氯化钠与 10g 质量分数为 98% 的浓硫酸反应,微热时能产生氯化氢多少 g? 若继续加热到 600°C 反应完全时,又能产生多少 g 氯化氢?

简析 题中两种反应物的量都是已知的,应先确定谁是不足量,再根据不足量进行计算。由于反应分两步进行,应先考虑在微热时的反应: $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{HCl} \uparrow$

$$\begin{array}{ccc} 58.5\text{g} & 98\text{g} & \\ 11.7\text{g} & x & \\ \frac{58.5\text{g}}{11.7\text{g}} = \frac{98\text{g}}{x\text{g}}, & x = 19.6\text{g} & \end{array}$$

可见 11.7g NaCl 在微热条件下,完全反应时需纯硫酸 19.6g,而题中只有 $10\text{g} \times 98\% = 9.8\text{g}$,显然浓硫酸的量不足,所以在微热时应根据浓硫酸的量进行计算。

解 (1) 设 9.8g 纯硫酸与氯化钠反应, 能生成 $y\text{gHCl}$,
 $w\text{gNaHSO}_4$, 同时消耗 $z\text{gNaCl}$

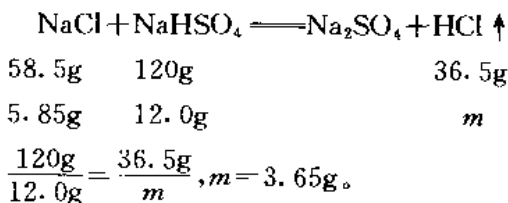


$$\frac{98\text{g}}{9.8\text{g}} = \frac{36.5\text{g}}{y}, y = 3.65\text{g};$$

$$\frac{98\text{g}}{9.8\text{g}} = \frac{120\text{g}}{w}, w = 12.0\text{g};$$

$$\frac{58.5\text{g}}{z\text{g}} = \frac{98\text{g}}{9.8\text{g}}, z = 5.85\text{g};$$

(2) 多余 $11.7\text{g} - 5.85\text{g} = 5.85\text{g}$ NaCl 还能与 NaHSO_4 在
 强热条件下反应生成 HCl (可用上述方法确定过量和不足量, 此
 不详述。由于剩下的 NaCl 与生成的 NaHSO_4 刚好能完全反应,
 故可任选一个量进行计算)。设在强热 ($500 \sim 600^\circ\text{C}$) 时, 还可得
 到 $m\text{gHCl}$



答 微热时得 3.65gHCl , 强热时又得 3.65gHCl 。

[A]

1. 工业上用纯净的氢气在氯气中燃烧制氯化氢, 燃烧时发生的
 现象是_____, 反应方程式是_____。
2. 实验室常用固体_____和_____反应制氯化氢, 不用它
 们的溶液反应来制取氯化氢的原因是_____。写出上

述反应在微热和强热时的两个方程式_____。

3. 氯化氢是呈_____色_____气味的气体。在盛满氯化氢的集气瓶口出现白雾的原因是_____。

在标准状况下,1 体积的水大约能溶解 500 体积的氯化氢气体。已知标准状况下氯化氢气体的密度是 1.63g/L 。则上述条件下得到的盐酸的质量分数为_____。(要求填写计算式及计算结果。)

4. 在做氯化氢溶于水的喷泉实验中,为什么要先将滴管内的水挤入烧瓶后,才开始出现喷泉现象_____。

通过这一实验能证明氯化氢哪些性质:(1)_____;(2)_____。

5. 比较实验室制取氯化氢和氯气的:(1)所用的试剂的状态(指气态、液态或固态)_____;(2)反应条件_____ (加热,或不加热)。它们的发生装置和收集装置_____ (相同或不相同),尾气吸收装置_____ (相同或不相同),在氯化氢尾气吸收中采用在水面倒扣漏斗方法的优点是_____。

6. 在下图所示的转变关系中,A 为_____,B 为_____,C 为_____,D 为_____。

$D \rightarrow B$ 的化学方程式_____。

$D \rightarrow A$ 的化学方程式_____。

7. 实验室制取氯化氢气体的主要操作,有以下几个步骤,按最合理的操作顺序加以编号。

() 把固体食盐放入烧瓶中;

