



化学题

误解分析

(高中)

杨建栋 主编

东南大学出版社

化学题误解分析

(高 中)

主 编 杨建栋

副主编 徐 燕 诸公达 李西玲

编 写 鲍乃光 朱荫仙

戚宝华 曹丽敏

东南大学出版社

内 容 提 要

本书由江苏省常州高级中学化学教研组根据多年教学积累的经验 and 资料,遵循高中化学教学大纲和考试大纲的精神,按照现行高中化学课本的知识体系,将高中化学中容易做错的题目精选出来,逐题进行剖析。每个题目均设五个栏目,即[题目]、[误解]、[正确解答]、[错因分析与解题指导]、[练习题],突出了内容的同步性、典型性、广泛性、指导性、资料性。

读者对象:高中各年级师生、师范院校师生和广大化学爱好者。

责任编辑:冉榴红

责任校对:朱经邦

责任印制:刘娟娟

化学题误解分析

(高中)

杨建栋 主编

*

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼2号 邮编 210096)

江苏省新华书店经销 南京五四印刷厂印刷

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 13.75 字数 369.6 千

1997年12月第1版 1997年12月第1次印刷

印数:1—8000册

ISBN 7-81050-290-5/G·21

定价:17.00元

(凡因印装质量问题,可直接向承印厂调换)

谨以本书向我校建校 90 周年献礼

前 言

由我校化学教研组编写的《化学题误解分析》(高中部分)现已正式出版,它积累了我们这所有 90 年历史的江南名校化学教学的经验,这无疑是广大高中学生和从事高中化学教学教师的一本极有使用、收集价值的资料,对于完成高中阶段化学教学任务,以优异的会考和高考成绩向祖国汇报具有更强的现实意义。

学习化学必然要解一定数量的题目,而在解题中不可避免地会产生这样那样的错误。因此,找出解题错误所在,分析产生错误的原因,研究改正方法,从中吸取有益教训,应是学好化学、提高分析问题和解决问题能力的有效途径。本书遵循高中化学教学大纲和考试大纲精神,根据现行高中化学课本的知识顺序,从课本习题、复习题、历年高考试题、常见常用各类补充题、著名重点高中各类测试题中,精选典型化学题,逐题进行分析。每个题目均由五个栏目组成,即[题目]、[误解]、[正确解答]、[错因分析与解题指导]、[练习题]。从选题到五个栏目的编写,注意突出内容的同步性、典型性、广泛性、指导性、资料性。本书适用于高中年级的化学学习和教学,堪称为学习高中化学,进行高中化学教学的良好良师益友。

恳盼使用本书的师生赐教,不胜感激。

丁浩生

(江苏省常州高级中学校长)

1996.7.1.

目 录

第一章	卤素	(1)
第二章	摩尔 反应热	(34)
第三章	硫 硫酸	(61)
第四章	碱金属	(86)
第五章	物质结构 元素周期律	(111)
第六章	氮和磷	(151)
第七章	硅	(181)
第八章	镁 铝	(202)
第九章	铁	(232)
第十章	烃	(253)
第十一章	烃的衍生物	(281)
第十二章	化学反应速度 化学平衡	(321)
第十三章	电解质溶液	(357)
第十四章	糖类 蛋白质	(399)
练习题答案		(413)

第一章 卤素

【题 1】 下列说法不正确的是()

(A) 氯气是黄绿色的有毒气体,氯离子是无色无毒、比氯原子多一个电子的微粒

(B) 氯原子易得电子,所以在化学反应中,氯元素化合价只会降低

(C) 新制的饱和氯水中,除水分子外,较多存在的微粒是 Cl_2 分子

(D) 铜在氯气中燃烧生成棕黄色烟

[误解一] 选(C)

[误解二] 选(D)

[正确解答] 选(B)

[错因分析与解题指导] 误解(C)的原因在于对新制的饱和氯水的成分含糊不清,只是盲目地根据 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HCl}$, $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ 而认为 Cl_2 水中应含 Cl_2 、 H_2O 、 HClO 、 H^+ 、 Cl^- 、 ClO^- 、 OH^- 等多种微粒。殊不知,在新制饱和氯水中, Cl_2 很少与水反应,反应不完全,故含较多 Cl_2 分子是正确的。

误解(D)的原因在于对 Cu 与 Cl_2 反应的现象不熟悉,且与 P 和 Cl_2 反应的现象搞混淆,因而把正确的实验现象误解为不正确。

对氯原子而言,最外层是 7 个电子,在化学反应中,易得电子。但并不是只能得电子,它也能在反应中形成正价化合物。如在: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HCl}$ 、 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 等反应中, HClO 、 NaClO 中氯元素均显 +1 价,可见(B)项说法是不正确的。

只有对基本概念、关系、现象真正搞清楚了,才能在各种叙述

中作出正确的判断和选择。

[练习题]

1. 下列对氯气的描述中,正确的是()

- (A) 液氯和氯水不是同种物质
- (B) 氯水跟铁反应生成 FeCl_2
- (C) 氯气可以与烧碱溶液反应,所以氯气是酸性物质
- (D) 受热时,氯气能跟某些不活泼金属反应

2. 下列物质反应时,能产生白色烟雾的是()

- (A) 氢气在氯气中燃烧
- (B) 钠在氯气中燃烧
- (C) 磷在氯气中燃烧
- (D) 铁在氯气中燃烧

【题 2】 下列物质能使干燥的蓝色石蕊试纸变红又褪色的是
()

- ①氯气 ②液氯 ③新制氯水 ④氯气的酒精溶液 ⑤盐酸
⑥盐酸酸化的漂白粉溶液

- (A) ①②③
- (B) ①②③⑥
- (C) ③⑥
- (D) ③④⑥

[误解一] 选(A)

[误解二] 选(B)

[误解三] 选(D)

[正确解答] 选(C)

[错因分析与解题指导] 能使干燥的蓝色石蕊试纸变红又褪色的物质,应具有水溶液显酸性,且又有漂白性等性质。在题中所给物质中①、②中只存在 Cl_2 分子,④中存在 Cl_2 分子和乙醇分子,⑤中存在 H^+ 、 Cl^- 和 H_2O 分子,均不具有上述性质。只有③新制氯水和⑥盐酸酸化的漂白粉溶液中 $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{HClO}$ 才存在具有上述性质的 HClO ,而 Cl_2 不具有漂白性,所以正确解答应选(C)。若误认为 Cl_2 具有强氧化性而将有色物质氧化褪色,则错选(A);若误认为 Cl_2 和 HClO 都具有漂白性,则错选(B);若误认为氯气的酒精溶液也像氯水一样会生成 HClO ,则错选(D)。

[练习题]

3. 能使干燥的有色布条褪色的是()

(A) 潮湿的氯气 (B) 干燥的氯气

(C) 液氯 (D) 次氯酸

4. 潮湿的氯气、新制的氯水、次氯酸钠及漂白粉的水溶液均能使有色布条褪色,是因为它们均含有()

(A) 氯分子 (B) 次氯酸根离子

(C) 次氯酸 (D) 氯化氢

【题 3】 在图 1-1 所示的装置中,将分液漏斗中的浓硫酸滴加到盛有固体食盐和二氧化锰混合物的烧瓶 A 中,微热后产生的气体依次通过水(容器 B)和浓硫酸(容器 C),然后再通入加热的石英玻璃管 D(D 中放有铁粉),试回答:

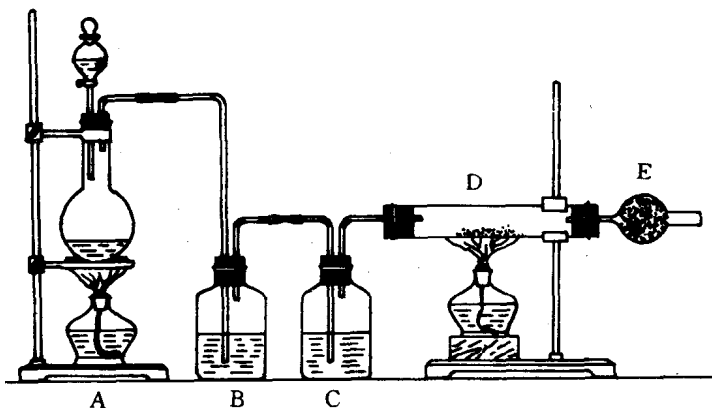


图 1-1

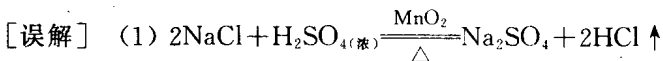
(1) 烧瓶 A 中发生反应的化学方程式是_____

(2) ①气体通过容器 B 的目的是_____

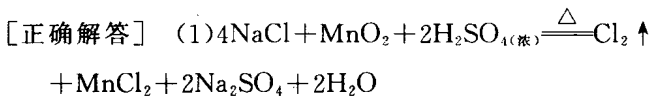
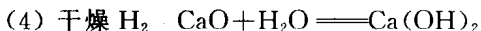
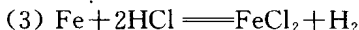
②气体通过容器 C 的目的是_____

(3) 玻璃管 D 中发生反应的化学方程式是_____

(4) 球形干燥管 E 中碱石灰的作用是_____, 有关的化学方程式为_____

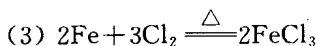


(2) ①制成盐酸 ②干燥气体



(2) ①除 Cl_2 中混有的 HCl 气体

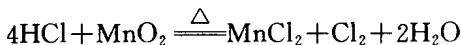
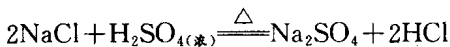
②除 Cl_2 中混有的 H_2O 蒸气



(4) 碱石灰作用①吸收多余的 Cl_2 ②防止空气中水蒸气干扰 D 中反应的进行



[错因分析与解题指导] 误解原因在于对 NaCl 、 MnO_2 、浓 H_2SO_4 混和加热应发生什么反应的原理搞不清, 因而盲目地认为 MnO_2 是催化剂, 就得出了错误的第一步反应, 也就连续误解(2)、(3)、(4)小题。在这里, 实际发生了两个反应:



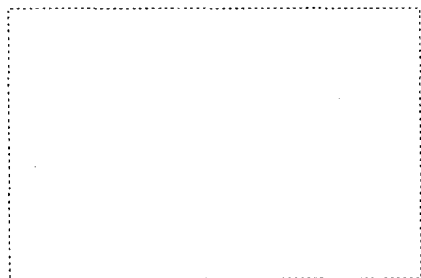
两反应相加可得正确解答中的第(1)题反应方程式。由于反应中同时有 HCl 挥发, 所以 Cl_2 中混有 HCl , 利用 Cl_2 在水中溶解度较小而 HCl 易溶于水的性质, 可用水除 HCl , 再用浓 H_2SO_4 干燥, 则 D 中即发生 Fe 与 Cl_2 的化合。实验装置最后的干燥管中装有碱石灰, 利用 NaOH 与 Cl_2 反应的性质和碱石灰是干燥剂, 可考虑到它是起着尾气吸收和防止空气中水蒸气干扰的两种作用。这样就能较好地完成全题。另外, 在写 Cl_2 与 NaOH 反应的方程式时, 注

意不能误写成 $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \longrightarrow \text{NaClO} + \text{HCl}$ 。

有关实验综合题,应注意全面了解题意,全面分析,不能断章取意、简单处理。

[练习题]

5. 实验室有氢氧化钾、氯化钾、二氧化锰、稀盐酸、浓硫酸五种药品,需制取一些饱和氯水。在实验装置的烧瓶中进行反应的反应物是_____,反应方程式为_____,尾气处理时的反应方程式为_____,并在方框内画出制饱和氯水的有关实验装置。



6. 图 1-2 所示是制取氯气和试验氯气化学性质的实验装置,请回答烧瓶及各试管中所发生的反应的现象及有关化学方程式。图中各部分所盛试剂为:(1) MnO_2 和浓 HCl (2) 浓硫酸 (3) 干燥的有色布条 (4) 紫色石蕊试液 (5) KBr 溶液和苯 (6) 碘化钾淀粉溶液 (7) NaOH 溶液。

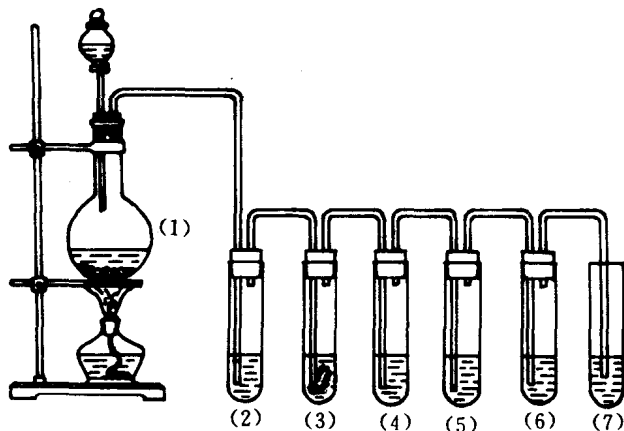


图 1-2

【题 4】 氯气通入石灰乳得漂白粉, 主要成分是 $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{CaCl}(\text{ClO}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 。现有一种漂白粉的“有效氯”(过量的 HCl 和漂白粉作用生成 Cl_2 的质量与漂白粉的质量之比)为 35%, 若该漂白粉的组成和上述化学式相符, 则求式中 n 值。

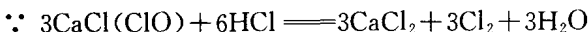
[误解一] $\because \text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{CaCl}(\text{ClO}) \cdot n\text{H}_2\text{O} \sim 4\text{HClO} \sim \text{Cl}_2$

$$\therefore \frac{2 \times 71}{74 + 3 \times 127 + 18n} = \frac{35}{100} \quad n = 19.8$$

[误解二] $\because 3\text{CaCl}(\text{ClO}) \cdot n\text{H}_2\text{O} \sim 3\text{HClO} \sim 3\text{Cl}_2$

$$\therefore \frac{3 \times 71}{3 \times 127 + 18n} = \frac{35}{100} \quad n = 12.6$$

[正确解答]



$$\frac{3 \times 71}{455 + 18n} \times 100\% = 35\%$$

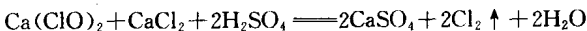
$$\therefore n = 8.5$$

[错因分析与解题指导] 解此题关键是要理解题中所给的 2 条信息。①是漂白粉的化学式; ②是有效氯的含义, 且其中所隐含的 $\text{HClO} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 的反应原理。弄清了这两点, 正确反应关系即得出, 正确解答也随之而来。[误解一]是盲目寻找关系, [误解二]是没有正确运用所给的漂白粉组成的化学式。因而都造成错解。

[练习题]

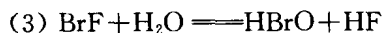
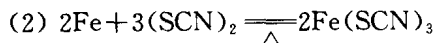
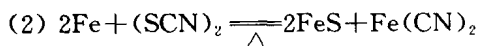
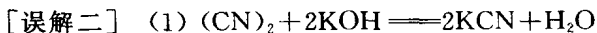
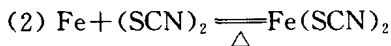
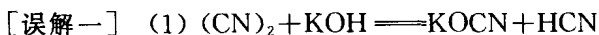
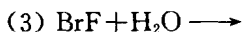
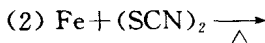
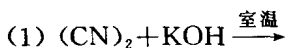
7. 取含 MnO_2 为 58% 的软锰矿 150g, 与足量浓盐酸反应, 把制得的氯气通入消石灰溶液中, 可得次氯酸钙多少克?

8. 工业上常用漂白粉跟酸反应放出的氯气对漂白粉的质量分数 ($x\%$) 来表示漂白粉的优劣。漂白粉与酸的反应为:



现为测定一瓶漂白粉的 $x\%$ 进行如下实验, 称取样品漂白粉 2.00 g, 加水研磨后, 加入过量的稀 H_2SO_4 和 KI 溶液, 待漂白粉放出的 Cl_2 与 KI 完全反应后, 测得析出 I_2 2.54 g。试由上述数据计算该漂白粉的 $x\%$ 。

【题 5】 已知硫氰(SCN)₂、氰气(CN)₂、氟化溴(BrF)和卤素单质 Cl_2 性质相似。试完成下列反应:

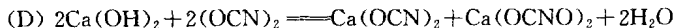
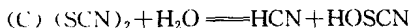
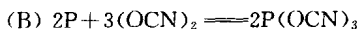
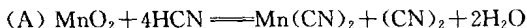


[错因分析与解题指导] 本题是模拟卤素单质的性质写有关方程式,因此,①必须具备 $\text{Cl}_2 + \text{KOH}$, $\text{Cl}_2 + \text{Fe}$, $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 的反应的正确原理,②必须理解 $(\text{SCN})_2$ 中“SCN”相当于“Cl”, $(\text{CN})_2$ 中“CN”相当于 Cl, BrF 中 $\overset{+1}{\text{Br}}$ 和 $\overset{-1}{\text{F}}$ 分别相当于 $\overset{+1}{\text{Cl}}$ 和 $\overset{-1}{\text{Cl}}$ 。因此反应(1)是发生类似于 Cl_2 与 KOH 的反应。[误解一](1)原理基本弄清,但忽略了碱性条件下 HCN 要与 KOH 继续反应生成盐的原理,这种错误也来自对 $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \longrightarrow \text{KClO} + \text{HCl}$ 的错误书写。[误解二](1)反应原理没有弄清,盲目地书写方程式。反应(2)应类似于 $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3$ 。[误解一](2)没能掌握 Cl_2 氧化性较强,可将 Fe 氧化至高价,[误解二](2)没能理解题意,胡乱地书写方程式。反应(3)与 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 的反应既有联系又有区别,联系在于 Cl_2 与水能反应,一个 Cl 与 $\overset{+1}{\text{H}}$ 结合,另一个 Cl 与 $(\overset{-1}{\text{OH}})$ 结合;

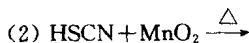
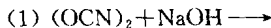
BrF 也能与水反应, $\overset{+1}{\text{Br}}$ 应与 $(\overset{-1}{\text{OH}})$ 结合, $\overset{-1}{\text{F}}$ 与 $\overset{+1}{\text{H}}$ 结合。区别在于 Cl_2 是单质, 与水反应化合价有变, BrF 是化合物, 与水反应化合价不变。[误解一](3)和[误解二](3)都在于没能正确掌握有关反应原理。因而, 模仿写方程不是照葫芦画瓢, 而要在掌握基本原理的基础上, 合理分析, 有序写出。

[练习题]

9. $(\text{CN})_2$ 、 $(\text{SCN})_2$ 、 $(\text{OCN})_2$ 称“拟卤素”, 与 Cl_2 的性质相似, 其阴离子性质也与 Cl^- 性质相似, 下列化学方程式中错误的是()



10. $(\text{OCN})_2$ 、 $(\text{SCN})_2$ 与 Cl_2 的性质相似, 请写出下列反应方程式:



【题 6】 有人设计了以下六步操作制备氯气

(1) 向分液漏斗中加入浓盐酸, 并将导气管插入集气瓶中。

(2) 检查装置的气密性。

(3) 把酒精灯放在铁架台上, 根据酒精灯火焰确定铁圈的高度, 固定铁圈, 放上石棉网。

(4) 在烧瓶上装好分液漏斗, 安装好导气管。

(5) 向烧瓶中装入二氧化锰固体。

(6) 将烧瓶固定在铁架台上。

正确的操作顺序是: _____。

[误解一] (5) (4) (6) (1) (2) (3)

[误解二] (2) (5) (4) (1) (6) (3)

[正确解答] (4) (2) (3) (6) (5) (1) 或 (3) (4) (6) (2)

(5) (1)

[错因分析与解题指导] 在气体制备的实验操作中应注意两

点:① 检查装置气密性,一般来说,气密性检查是在放入药品之前(若大型复杂装置则也有先放药品再检查气密性的)。② 装置安装顺序,一般是自下而上,从左到右,所以若有加热操作则应首先确定酒精灯的火焰高度,然后确定加热装置的高度。据此,可得出正确解答的两组解。[误解一]和[误解二]均没按装置安装顺序,且[误解一]在装入药品后再检查气密性;[误解二]在烧瓶没固定好时就在分液漏斗中加好酸,这是不规范的,在固定时若摇晃则可能泼出。所以,安装实验装置应本着由低到高、从左到右的顺序原则,气体制备装置必须检查气密性。

[练习题]

11. 实验室制氯气的全套装置,所需仪器名称是(从下往上、从左往右依次填写)

- (1) _____ (2) _____ (3) _____ (4) _____
 (5) _____ (6) _____ (7) _____

12. 将氯气用导管通入较浓的 NaOH 和 H_2O_2 的混合液中,在导管口与混合液的接触处有闪烁的红光出现。这是因为通气后混合液中产生的 ClO^- 被 H_2O_2 还原,发生激烈反应,产生能量较高的氧分子,它立即转变为普通氧分子,将多余的能量以红光放出。

进行此实验,所用的仪器及导管如图 1-3 所示。

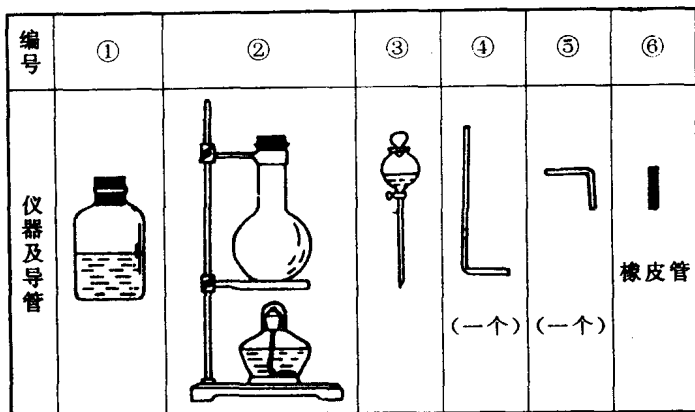


图 1-3

根据要求填写下列空白:

- (1) 组装氯气发生器时,应选用的仪器及导管(填写图中编号)是_____。
- (2) 实验进行中,按气流方向从左到右的顺序,气体流经的各仪器及导管的编号依次是_____。
- (3) 仪器①的橡皮塞上应有_____个孔,原因是_____。
- (4) 实验时,仪器①中除观察到红光外还有_____现象。
- (5) 实验需用约 10% H_2O_2 溶液 100 mL,现用市售 30%(密度近似为 $1\text{g}/\text{cm}^3$) H_2O_2 来配制,其具体配制方法是_____。
- (6) 实验时仪器①中 ClO^- 与 H_2O_2 反应的离子方程式是_____。

【题 7】 下列叙述错误的是()

- (A) 氯化氢不能使蓝色石蕊试纸变色
- (B) 氯化氢和盐酸都可用 HCl 表示,它们是完全相同的物质
- (C) 液态氯化氢和盐酸都是强酸
- (D) 用湿润的蓝色石蕊试纸可检验氯化氢中是否混有氯气

[误解一] 选(A)、(B)

[误解二] 选(C)、(D)

[误解三] 选(C)

[误解四] 选(A)、(C)

[正确解答] 选(B)、(C)

[错因分析与解题指导] 解好此题,需具备以下几点知识:

① 氯化氢是共价化合物,在熔融态和气态时,均不能电离,不能表现酸性,若石蕊试纸没湿润则 HCl 气体不能使其变色。② 盐酸是 HCl 的水溶液,能全部电离出 H^+ 和 Cl^- ,因而在盐酸溶液中不存在 HCl 分子,而是存在 H^+ 、 Cl^- ,因而氯化氢与盐酸的性质有较大的差异,不能根据化学式均为 HCl ,而认定它们是完全相同的物质。③ HCl 可使湿润的蓝色石蕊试纸变红,其中混入氯气后,氯气遇到湿润的试纸会转化成 HClO ,从而使试纸褪色,因而用湿润的蓝色石蕊试纸可检验 HCl 中是否混有 Cl_2 ,看到的现象是试纸先显红后褪色。答题时,若不具备第①点知识,就会错选(A),导致误选(A)、(B)或(A)、(C);若不具备第②点知识,则会少选(B),导致

[误解三];若不具备第③点知识,则会错选(D),导致[误解二]。

在判别有关叙述是否正确时,必须先整理出正确的知识点,然后作出恰当的判断。

[练习题]

13. 下列关于氯化氢的说法中,正确的是()

- (A) 通常情况下,氯化氢是无色无味的气体
- (B) 氯化氢是离子化合物,极易溶于水
- (C) 氯化氢是共价化合物,密度稍大于氯气
- (D) 氯化氢是共价化合物,在水中能电离

14. 做氯化氢喷泉实验时,没有能看到喷泉现象,实验失败的原因可能是()

- (A) 烧瓶潮湿
- (B) 水中没加石蕊试液
- (C) 装置气密性不好
- (D) 烧瓶中收集的 HCl 太多

【题 8】把混有一种杂质的金属铁 22g,加入到足量盐酸溶液中,得到氢气 1g,则混入的杂质可能是()

- (A) Zn
- (B) Cu
- (C) Mg
- (D) Ca

[误解一] 选(A)

[误解二] 选(C)

[正确解答] 选(C)、(D)

[错因分析与解题指导] [误解一]属错选,[误解二]属少选,但造成两个误解的原因在于解题方法不当,思路不清。本题若一一计算,则太繁,且也易算错。可用平均值法则较方便。可把混有杂质的铁看作混和物。

根据选项可知 Cu 不与盐酸反应,其余金属与盐酸反应时均显两价,则有 $R \sim H_2$ 。

设:平均相对原子质量为 $\overline{Ar}$



已有 $A_r(\text{Fe})$ 为 56, 因此混入的金属相对原子质量应小于 44, 只有 Mg 、 Ca 。

可见用平均值法解此类题既简便、快速, 又准确、全面。

[练习题]

15. 一块质量为 6.5g 的锌粒, 可能含有铁、镁、铜、锡中的一种少量金属。当此锌粒与足量的稀盐酸反应后, 完全溶解, 并生成 0.195g H_2 , 则锌中含有()

(A) 铁或镁 (B) 铜或锡 (C) 锡 (D) 镁

16. 一种不纯的铁, 已知它含有铜、铝、钙、镁等一种或几种金属杂质。5.6g 这样的铁跟足量稀盐酸完全反应时, 生成 H_2 0.2g, 则此铁块一定含有的金属杂质是_____。

【题 9】 在天平两边各放同浓度同体积的足量盐酸溶液, 把天平调至平衡。在左边烧杯中放 3.6g 铝粉, 为了使天平保持最终平衡, 右端烧杯应加入镁粉的质量是_____g。

[误解一] 3.6g

[误解二] 4.8g

[正确解答] 3.49g

【错因分析与解题指导】 在天平平衡问题上, 关键点是变化前后, 天平两端质量变化量相等。金属与酸反应时, 质量变化有两方面: 一是因为投入金属而增重; 二是因为产生气体逸出而减重。要保持两端变化量相等, 则应建立两端增重与减重的质量差相等的关系即可。若盲目地投入相等质量的不同金属, 则造成[误解一]的结果, 事实上在盐酸足量时, 投入 3.6g Al 放出 0.4g H_2 , 投入 3.6g Mg 放出 0.3g H_2 , 天平两端则不平衡。若盲目地根据放出氢气质量相同而投入不同金属, 则造成[误解二]。在右边烧杯中加入 4.8g Mg 时可放出 0.4g H_2 , 与左边烧杯中 3.6g Al 反应放出的 H_2 质量相同。但左边实际增重 $3.6 - 0.4 = 3.2\text{g}$, 右边实际增重 $4.8 - 0.4 = 4.4\text{g}$, 两边不平衡。正确解法应是以左边实际增重 3.2g 为标准, 计算右边烧杯中量差为 3.2g 时, 应投入 Mg 的质量 Δm 。