

中学化学常见错误分析

胡丽庸 编著

87

中学化学

常见错误分析

胡丽庸 编著

湖南教育出版社

中学化学常见错误分析

胡丽庸 编著

责任编辑：贺代

湖南教育出版社出版(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 湖南印刷二厂印刷

1984年11月第1版 1984年11月第1次印刷

字数：130,000 印张：6.25 印数：1—54,000

【湘教(84)11—2】统一书号 7284·445 定价：0.64元

前 言

为了帮助中学生解答在化学学习中的疑难问题，巩固所学的基础知识，加强基本技能的训练，编者根据“中学化学教学大纲”和中学《化学》课本的要求与内容，结合自己多年教学的实践编写了本书。书中对中学生在化学学习中的常见错误，加以分门别类地归纳，并予以纠正与剖析，以帮助同学们悟出造成这类错误的根由，掌握更正错误的原理和要领，从而防止此类错误再出现。

本书对各类错误的编排顺序，基本上按照中学《化学》课本的内容顺序。为了有利于读者开阔思路和培养自学能力，根据解析问题的需要，适当扩大了知识面。解析问题时，注意了中学生的知识和理解水平，力求讲叙通俗，说理深入浅出。

作 者

1984年5月

5.6
目 录

1. 集气瓶中的燃烧实验.....	(1)
2. 催化剂.....	(1)
3. 原子量.....	(3)
4. 分子量.....	(4)
5. 化学方程式.....	(5)
6. 气体符号和沉淀符号.....	(11)
7. 原子、元素与单质.....	(14)
8. 启普发生器.....	(15)
9. 加热固体反应物的实验.....	(17)
10. 还原氧化铜的实验.....	(17)
11. 燃烧.....	(18)
12. 原子和离子的结构示意图.....	(19)
13. 电子式.....	(20)
14. 分子式与化学式.....	(23)
15. 同素异形体.....	(25)
16. 二氧化碳.....	(26)
17. 排气集气法.....	(27)
18. 溶液和饱和溶液.....	(28)
19. 溶解的过程.....	(29)
20. 水溶液中的离子.....	(31)

21. 溶解度	(32)
22. 溶解平衡	(34)
23. 结晶水合物	(34)
24. 干馏和蒸馏	(36)
25. 质量百分比浓度与体积比浓度	(38)
26. 电解质和非电解质	(39)
27. 酸、碱、盐	(40)
28. 指示剂	(43)
29. 挥发与分解	(44)
30. 氨水	(45)
31. 氧化物	(46)
32. 复分解反应	(48)
33. 摩尔	(51)
34. 气体摩尔体积	(53)
35. 摩尔浓度	(55)
36. 热化学方程式	(57)
37. 歧化反应	(59)
38. 漂白粉	(60)
39. 盐酸	(61)
40. 氯离子的检验	(62)
41. 升华	(64)
42. 萃取	(64)
43. 卤化物和浓硫酸的反应	(65)
44. 氢卤酸的酸性比较	(67)

45. 硫、硫化氢与二氧化硫	(67)
46. 可逆反应	(69)
47. 硫酸	(70)
48. 多元酸的分步电离	(72)
49. 强电解质与弱电解质	(74)
50. 离子反应	(77)
51. 活化能	(79)
52. 化学反应速度	(80)
53. 化学平衡	(81)
54. 化学平衡常数	(82)
55. 化学平衡的移动	(84)
56. 金属钠	(87)
57. 过氧化物	(90)
58. 碳酸钠和碳酸氢钠	(92)
59. 配制一定摩尔浓度的溶液	(93)
60. 硫酸铜结晶水含量的测定	(94)
61. 同位素	(95)
62. 电离能	(96)
63. 价电子	(97)
64. 电子排布式	(97)
65. 轨道表示式	(98)
66. 键能与反应热	(100)
67. 极性分子和非极性分子	(101)
68. 氢键	(104)

69. 硝酸	(105)
70. 混合酸	(107)
71. 关于偏酸	(108)
72. 电离度与电离平衡	(103)
73. 电离常数	(109)
74. 水的离子积	(110)
75. pH 值	(111)
76. 同离子效应和缓冲溶液	(114)
77. 盐类的水解	(116)
78. 酸碱中和滴定	(122)
79. 中和热	(123)
80. 酸碱的克当量	(125)
81. 当量浓度	(127)
82. 氧化数	(128)
83. 氧化—还原反应	(130)
84. 电子转移式	(135)
85. 电离与电解	(137)
86. 原电池和电解池	(142)
87. 电化锈蚀	(143)
88. 蓄电池	(145)
89. 硬水和软水	(146)
90. 胶体	(147)
91. 氢氧化铝	(147)
92. 铝的冶炼	(151)

93. 移液管·····	(152)
94. 分子量的测定·····	(152)
95. 络合物·····	(154)
96. 铁的化合物·····	(156)
97. 高锰酸钾·····	(159)
98. 有机化合物的命名·····	(161)
99. 有机物结构简式的写法·····	(164)
100. 有机化合物的氧化与还原·····	(165)
101. 同分异构现象·····	(166)
102. 同系物·····	(167)
103. 实验室制甲烷·····	(168)
104. 实验室制乙炔·····	(169)
105. 不饱和链烃·····	(170)
106. 杂化轨道·····	(172)
107. δ 键、 π 键和大 π 键·····	(172)
108. 实验室制溴苯·····	(173)
109. 苯的同系物·····	(174)
110. 卤代烃·····	(175,
111. 醇·····	(177)
112. 苯酚·····	(180)
113. 醛·····	(181)
114. 银氨溶液·····	(181)
115. 羧酸·····	(182)
116. 酯化反应与硝化反应·····	(183)

117. 酯	(185)
118. 油脂	(186)
119. 糖类	(187)
120. 氨基酸	(188)
121. 加聚反应与缩聚反应	(188)
122. 物质的鉴定与鉴别	(189)
123. 物质的分离与除杂质	(192)

1. 集气瓶中的燃烧实验

【例题】 在做受热的铁丝在氧气里燃烧的实验时，为避免集气瓶炸裂，操作时应注意什么？

误 受热的铁丝伸进集气瓶中时，不要接触集气瓶。

正 盛氧气的集气瓶里应预先装少量水或在瓶底铺上一薄层细沙。

解析 铁在氧气中燃烧产生四氧化三铁，而炽热的四氧化三铁落到集气瓶底部时，会引起瓶底炸裂。

凡做有固体物质生成的燃烧实验时，集气瓶里都要预先装少量水或在瓶底铺上一薄层细沙。如果用排水集气法收集气体，可留少量的水在集气瓶中。

2. 催化剂

【例 1】 何谓催化作用？

误 催化剂在化学反应里能加快其它物质的化学反应速度，这种作用就叫做催化作用。

批改 加快反应速度和改变反应速度的涵义不同。减慢反应速度和加快反应速度都属于“改变反应速度”。

正 催化剂在化学反应里能改变其他物质的化学反应速度，这种作用就叫做催化作用。

【例 2】 催化剂的特点是什么？

误 催化剂在化学反应里能改变其它物质的化学反应速度，而本身不参加化学反应。

批改 催化剂在化学反应前后的质量和化学性质没有改变，并不意味着在反应过程中催化剂一定不参加化学反应。

正 催化剂在化学反应里能改变其它物质的化学反应速度，而本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有改变。

【例3】 对于二氧化锰在氯酸钾的分解反应中所起的作用，下列说法是否正确？

(1) 没有二氧化锰参加，氯酸钾的分解反应不能够进行；

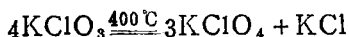
(2) 加入二氧化锰可以增加氧气的生成量；

(3) 二氧化锰可以加快氯酸钾的分解反应速度。

误 以上说法都是正确的。

正 (1)和(2)两种说法是错误的，第(3)种说法是正确的。

解析 氯酸钾的分解反应在无二氧化锰存在时，需要较高温度，分两步进行：



(高氯酸钾)



总反应式： $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{400^\circ\sim 500^\circ\text{C}} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$

在无二氧化锰时，氯酸钾的分解反应不仅要在较高的温度下才能进行，而且反应速度慢，使反应无实际意义。使用二氧化锰作催化剂，氯酸钾的分解反应就成了有实际意义的、能利

用来制取氧气的反应了。

在有二氧化锰存在时，加热至 150°C ，氯酸钾才加快分解。

在有催化剂存在或无催化剂存在时，每2摩尔氯酸钾分解，最多只能得到3摩尔氧气。生成物的量只决定于反应物的量和生产率。在温度、压力及氯酸钾的量一定时，二氧化锰只能增加单位时间里产生氧气的量，不能增加氧气的总产量。

3. 原子量

✓【例1】 “最轻的氢原子量约等于1”这句话的涵义是什么？

误 “最轻的氢原子量约等于1”，这句话的涵义是最轻的氢原子的质量等于1。

正 “最轻的氢原子量约等于1”，这句话的涵义是最轻的氢原子的质量跟原子核内有6个质子和6个中子的一种碳原子的质量的 $1/12$ 的比值为1。

解析 原子的质量是指原子的真实质量，可以用计量单位来计量，例如原子核内有6个质子和6个中子的碳原子的质量为 1.993×10^{-26} 千克，原子量是原子或元素的相对质量，是比值，没有单位。

原子量又分原子的原子量和元素的原子量。以质量数为12的碳原子的质量的 $1/12$ 作为标准，其它原子的质量跟它相比较所得的数值，就是该种原子的原子量。元素的原子量是按各种天然同位素原子所占的一定百分比算出来的它们的原子量的平

均值。化学课本中的原子量表所列的是元素的原子量。

【例2】 什么是原子的质量数？

误 原子的质量数就是原子的质量的整数值，也就是原子量的近似值。

批改 没有搞清楚原子的质量、原子量与质量数三者之间的差别。

正 质量数是原子的近似原子量，是一个整数，等于这个原子的原子核内所有的质子数和中子数之和。

解析 在元素符号左上角写的数字，就是用来表示原子的质量数的。例如 ^{16}O 表示质量数为16的氧原子。

4. 分子量

【例题】 根据 NaCl 计算出来的式量为58.5，能不能说氯化钠的分子量为58.5？

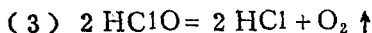
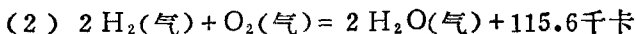
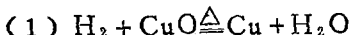
误 根据 NaCl 计算出来的数值58.5为氯化钠的分子量。

正 在蒸气状态时，氯化钠的分子量是58.5。对于氯化钠固体，只能说它的化学式量为58.5。

解析 氯化钠固体中没有 NaCl 分子。氯化钠固体由钠离子和氯离子构成， NaCl 是它的化学式。根据化学式计算出来的是化学式量。固体氯化钠的化学式量为58.5。在蒸气状态时，氯化钠分子是存在的，此时， NaCl 是它的分子式，分子量为58.5。

5. 化学方程式

【例1】 怎样读下列化学方程式？



误 以上化学方程式的读法为：

(1) 氢气加氧化铜，生成铜加水；

(2) 氢气加氧气生成水加115.6千卡的热；

(3) 2个次氯酸分子分解生成2个盐酸分子和1个氧分

子。

批改 (1) 化学方程式中的“+”跟数学方程式中的“+”意义不同，在读法上要体现出来。

(2) 反应条件要读出来。

(3) 热化学方程式物质的摩尔数和状态要读出来。

(4) 化学反应现象是大量质点聚集所显示的现象，决不是一两个分子的反应，不能读成几个分子的变化。

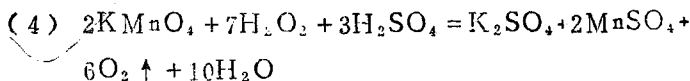
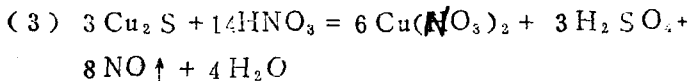
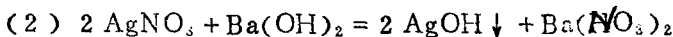
正 上列化学方程式的读法如下：

(1) 氢气和氧化铜在加热时反应，生成铜和水；

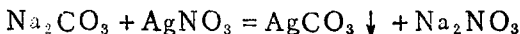
(2) 2摩尔氢气在氧气中燃烧，生成2摩尔水蒸气，放出115.6千卡的热；

(3) 每2个次氯酸分子分解生成2个盐酸分子和2个氧原子，其中每2个氧原子结合成1个氧分子。

【例2】 某同学完成化学方程式的配平后，写出了下列结果，你认为是否正确？错了的请更正。



误 (1) 式错了，更正如下：



(2)、(3)、(4) 都对。

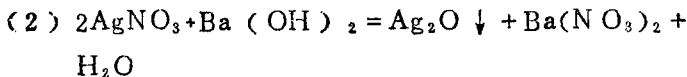
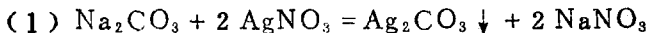
批改 (1) 式的错误不仅是未写沉淀符号，碳酸银和硝酸钠的化学式也写错了。

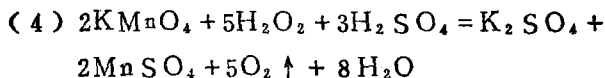
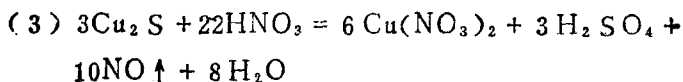
(2) 式中的氢氧化银不可能存在。

(3) 式的错误在于配平时只注意了 S^{-2} 被氧化，忽略了 Cu^{+1} 也被氧化了；配平后又忽略了检查氮原子和氧原子的个数是否在反应前后相等。

(4) H_2O_2 在酸性溶液中跟 KMnO_4 发生氧化—还原反应时，只作还原剂，反应生成的氧气是 H_2O_2 被 KMnO_4 氧化的结果，只能按 H_2O_2 作还原剂参加反应的情况来配它的系数。

正 (1)、(2)、(3)、(4) 都有错误，更正如下：

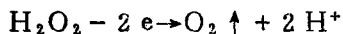




解析 初学化学方程式配平的同学，在配平化学方程式的时候，常犯的错误是通过改变反应物或生成物的分子式来实现其配平（例如（1）式出现的错误），或在配平的化学方程式中写出不可能存在的物质，例如（2）式中的氢氧化银。

（3）式中每个化学式都要配系数，不进行全面分析和清查，容易出现遗漏而引起配平错误。

（4）式从表面上看来，配平似乎没有什么问题，但是只要分析一下反应原理，或将 H_2O_2 的系数作9、11、13……等等变动， O_2 的系数随之作7、8、9、……， H_2O 的系数作12、14、16……等等相应的变动，都可以使（4）式成为表面上看来没有什么问题的配平化学方程式，就能说明原配平结果是不恰当的。 H_2O_2 在反应中的变化是：



而不是： $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$

反应生成的 O_2 是 H_2O_2 被 KMnO_4 氧化的结果，而不是 H_2O_2 发生分解反应所产生的；反应生成的 H_2O ，也不是 H_2O_2 分解得来的，而是由 H_2O_2 氧化后释放出来的氢结合了 KMnO_4 还原后释放出来的氧而形成的。只能根据这个情况来确定 H_2O_2 、 O_2 和 H_2O 的系数。如果还将 H_2O_2 的分解反应混在其中来配系数，那就不可能有确定的系数了。