

中学错例解析与模拟训练丛书

高中

化学

错例

解析



北京市海淀区及首都多所重点学校  
特级、高级教师集体编写



编著

何泰石

北京师范大学出版社

· 中学错例解析与模拟训练丛书 ·

# 高中化学错例解析

(附模拟训练题与参考答案)

编 著 何泰石

审 阅 陆 禾

北京师范大学出版社

(京)新登字 160 号

《中学错例解析丛书》

## 高中化学错例解析

主编 何泰石

审阅 陆 禾

\*

北京师范大学出版社出版发行

全国新华书店经销

湖南省新华印刷二厂印刷

---

开本: 787×1092 1/32 印张: 13 字数: 280 千

1993 年 12 月 第 1 版 1993 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1—8,000

---

ISBN 7—303—02924—9/G · 2007

定价: 5.90 元

# 中学错题解析与模拟训练丛书

主 编

张德政

副主编

杨惠娟

程 迟

张世鸿

北京航空航天大学出版社

## 前 言

恩格斯曾经指出：“无论从哪方面学习，不如从自己所犯错误的后果学习来得快。”向错误学习，并不是去学习已经证明是错误的东西，而是通过对错误的分析，揭示错误的所在，剖析产生错误的原因，从中探寻正确的思路，以求找出正确的答案，避免类似错误的发生，进而采用最佳的思维方法、技巧，提高分析问题和解决问题的能力。本书正是从这一点出发构思编著的。

本书依据国家教委最新颁布的《全日制中学化学教学大纲》（修订本）所规定的教学内容编写，广泛收集中学生平时练习和历届高考中的错误解题，经过筛选，找出典型性错例，按知识结构分成若干章（部分）。每章（部分）又分成若干专题。每个专题设有导语，指出知识的重点难点及错解的“多发事故点”，然后举例辨析，指明错解原因，并在此基础上列举正确解答的内容。每个专题后，根据编者多年教学经验并参照历届高考试题，编出一定教量的训练题和高考模拟题，使学生举一反三，触类旁通。

由于编者水平所限，编写时间又十分仓促，疏漏不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 第一章 化学基本概念错解分析.....        | ( 1 ) |
| (一) 物质的组成与分类 .....         | ( 1 ) |
| (二) 物质的性质和变化 .....         | (13)  |
| (三) 化学用语 .....             | (19)  |
| (四) 摩 尔 .....              | (32)  |
| 第二章 溶液 胶体错解分析.....         | (46)  |
| (一) 溶解与结晶 .....            | (46)  |
| (二) 质量百分比浓度和摩尔浓度 .....     | (55)  |
| (三) 溶解度的计算 .....           | (69)  |
| (四) 胶 体 .....              | (79)  |
| 第三章 物质结构与元素周期律错解分析.....    | (85)  |
| (一) 原子核及核外电子排布 .....       | (85)  |
| (二) 元素周期律与周期表 .....        | (94)  |
| (三) 化学键与物质结构 .....         | (105) |
| 第四章 氧化—还原反应错解分析.....       | (122) |
| 第五章 化学反应速度与化学平衡错解分析.....   | (143) |
| (一) 化学反应速度 .....           | (143) |
| (二) 化学平衡 影响化学平衡移动的条件 ..... | (152) |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| (三) 有关转化率的计算 .....              | (166) |
| <b>第六章 电解质溶液错解分析</b> .....      | (172) |
| (一) 弱电解质的电离平衡 .....             | (172) |
| (二) 盐的水解 .....                  | (184) |
| (三) pH 值的简单计算 .....             | (193) |
| (四) 原电池 电解和电镀 .....             | (206) |
| <b>第七章 离子方程式错解分析</b> .....      | (215) |
| (一) 固体状态下的离子反应 .....            | (215) |
| (二) 溶液中属复分解的离子反应 .....          | (220) |
| (三) 盐类水解的离子反应 .....             | (227) |
| (四) 有氧化—还原反应的离子反应 .....         | (232) |
| (五) 关于溶液中离子共存问题 .....           | (236) |
| (六) 离子方程式改写成化学方程式 .....         | (240) |
| <b>第八章 非金属元素及其化合物错解分析</b> ..... | (247) |
| (一) 卤素及其化合物 .....               | (247) |
| (二) 氧和硫 .....                   | (259) |
| (三) 氮和磷 .....                   | (271) |
| (四) 碳和硅 .....                   | (280) |
| <b>第九章 金属及其化合物错解分析</b> .....    | (284) |
| (一) 金属键 碱金属 .....               | (284) |
| (二) 镁、铝及重要化合物 .....             | (294) |
| (三) 铁及其重要化合物 .....              | (306) |
| <b>第十章 有机化合物错解分析</b> .....      | (315) |
| (一) 有机化合物的基本概念 .....            | (315) |
| (二) 有机化合物的命名法 .....             | (325) |
| (三) 同系物与同分异构体 .....             | (331) |

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| (四) 碳、氢化合物—烃 .....         | (336) |
| (五) 烃的衍生物 .....            | (342) |
| (六) 糖类 蛋白质 .....           | (359) |
| <b>第十一章 化学实验错解分析</b> ..... | (366) |
| (一) 仪器的使用以及基本操作 .....      | (366) |
| (二) 物质的制取 .....            | (377) |
| (三) 有关性质的实验 .....          | (387) |
| (四) 物质的检验 .....            | (393) |
| (五) 物质的分离与除杂 .....         | (400) |
| <b>附录 实验报告与训练</b>          |       |



## 第一章 化学基本概念错解分析

### 【导语】

化学基本概念内容非常广泛，它在中学化学各部分中都普遍存在。本章的重点是，物质的组成与分类，物质的性质与变化，化学用语与化学量等方面的基本概念。

学生在上述几方面的基本概念上，往往因概念的含义相近而互相混淆不清，或因忽视概念的前提、适用范围而弄不清概念的定义域，缩小或扩大概念的内涵和外延。或因对概念实质不理解，而在运用基本概念时，不会运用概念进行逻辑推理和判断。

### （一）物质的组成与分类

#### 【导语】

本部分的重点是有关物质组成与分类上的基本概念，如原子、分子、离子、元素、以及混和物、化合物、纯净物、单质……。

学生在上述基本概念中，互相混淆，区别不清，张冠李戴，一用就错。

要避免在基本概念上产生各种错解，首先联系实验，联系实际，准确理解概念的含义；其次，要重视概念间联系与区别，对比概念间异同，要搞清概念间的逻辑关系，变机械记忆为理解记忆。

## 初中化学基本概念和基本化学用语 第一章

### 【例 1】

下列关于分子的叙述中，叙述正确的是 ( )

- A. 分子是在不断运动的；  
B. 分子是保持物质性质的一种微粒；  
C. 一切物质都是由分子构成的；  
D.  $H_2$  分子的密度为 0.0899 克/升 (标准状况)

【错解】选 D。因为 (A)、(B)、(C)、(D) 四个选项都是对的，所以选 D。

【辨析】选 D 是不对的，因为 (A)、(B)、(C) 三个选项都是对的，所以选 D。

(A) 是正确的，因为无数实验事实证明了分子都在不断运动，世界上不存在不运动的分子。(B) 不正确。因为分子只保持物质的化学性质，物理性质是巨大数目的分子聚集起来才能表现出来的性质，单个分子是不保持其物理性质的，例如：一个水分子或几个水分子是不能判断它是固态，液态，还是气态，也不能确定它的颜色、沸点、熔点、密度等物理性质。所以，“分子保持物质性质的一种微粒”是不对的，分子不保持物质的物理性质，只保持物质的化学性质。(C) 不对。组成物质的微粒有多种。有些物质由分子组成，如水由水分子构成的，二氧化碳是由二氧化碳分子构成的，氧气是由氧

分子构成的。但是，有些物质是原子直接构成的，如金刚石、二氧化硅是原子直接构成。还有一些物质由离子构成，如氯化钠由氯离子和钠离子构成的，氢氧化钠是由钠离子和氢氧根构成的。

### 【正确解答】

(A)

**【例2】** 根据磷的分子式是 $P_4$ ，硫的分子式是 $S_8$ ，我们可以断定，磷分子是一个磷原子构成的，硫分子是由1个硫原子构成的。这种说法是否正确？

### 【错解】

正确。因为分子式是表示分子组成的式子，既然磷的分子式为 $P_4$ ，硫的分子式为 $S_8$ ，那么它们的分子一定是由单个原子构成的。

### 【辨析】

在中学阶段，把用元素符号表示物质组成的式子叫做分子式。但严格说来，这是化学式的定义。例如，我们用 $NaOH$ 表示氢氧化钠， $ZnSO_4$ 表示硫酸锌，用 $C$ 表示石墨和金刚石，并且把这些式子叫做该物质的分子式，但应指出这些物质并不是由分子组成的，所以上述式子是表示该物质的化学组成的。叫做化学式。分子式不过是化学式中的一种，如水是水分子组成的，每个水分子由两个氢原子和一个氧原子构成的，我们就用 $H_2O$ 来表示水的组成 $H_2O$ 既是水的化学式又是水的分子式。

值得注意的是：有些物质虽然由分子组成，习惯上使用

的一些式子，并不真实地表示它们分子组成。象白磷的分子式应是 $P_4$ ，因为它的一个白磷分子是由4个磷原子构成的，但习惯上用 $P$ 表示；硫有多种分子，其组成可用 $S_2$ ， $S_4$ ， $S_6$ ， $S_8$ ……来表示，但习惯用 $S$ 表示。所以不应一概认为：分子式表示一个分子中含有原子的数目。

### 【正确解答】

题目中的说法是不对的，有些物质虽然是由分子组成的，但它的分子式并不表示一分子中有几个原子构成的。白磷的分子式为 $P_4$ ，实际它的分子由4个原子构成，硫的单质分子有 $S_2$ ， $S_4$ ， $S_6$ ， $S_8$ ……。但分子式都用 $S$ 表示。

### 【例3】

“二氧化碳分子是由两个氧元素和一个碳元素组成的”，这种说法对吗？为什么？

### 【错解】

这种说法对。因为根据二氧化碳的分子式可以看出有两个氧元素和一个碳元素组成。

### 【辨析】

这种说法其错误有三处：一是前后观点不一致，因为分子、原子是微观概念，而元素是宏观概念。叙述物质组成时，宏观物质应与宏观元素概念一致，即物质是由元素组成的，微观粒子与微观概念一致，即分子是由原子构成的。其二，元素只具有种类的概念，没有个数概念，因此说二氧化碳分子是两个氧元素和1个碳元素组成的是不对的。其三：组成与构成的用法没有用正确，“组成”适用于宏观物质，“构成”适用于微观粒子。

### 【正确解答】

二氧化碳是由碳元素和氧元素组成的，二氧化碳分子是由两个氧原子和1个碳原子构成的。

### 【例4】

二氧化硫是由硫单质和氧气组成的，1个二氧化硫分子是由1个硫原子和1个氧分子构成。这种说法对吗？为什么？

**【错解】**

由二氧化硫分子式  $\text{SO}_2$ ，可以看出，1个二氧化硫分子中含有1个硫原子和1个氧分子，因而可以判断二氧化硫是硫单质和氧气组成的。

**【辨析】**

化合物是由不同元素组成的，化合物不能由不同物质组成。二氧化硫是化合物，所以二氧化硫是由硫元素和氧元素组成，不可能由硫单质及氧气组成。同样，化合物的分子是由不同元素的原子组成的，不可能由其它分子组成，所以说二氧化硫分子是硫原子和氧分子构成的说法是错误的。

### 【正确解答】

因为二氧化硫是化合物，化合物是由不同元素组成的，而不可能是由不同物质组成的，所以应该说二氧化硫是由硫元素和氧元素组成的。同样化合物的分子是由不同元素的原子构成，所以应该说二氧化硫分子是由一个硫原子和两个氧原子构成，不能说二氧化硫是由硫原子和氧分子构成的。

### 【例5】

“空气是由几种元素组成的混和物”，这种说法对不对？为

什么?

**【错解】**

这种说法对。因为空气中氮气,氮气是氮元素组成的,空气中有氧气,氧气由氧元素组成,空气中还有二氧化碳,二氧化碳中有碳和氧元素,空气中还有水蒸气以及惰性气体,所以空气是由几种元素组成的。

**【辨析】**

元素组成的物质是纯净物,元素的存在有两种形态,游离态和化合态,游离态元素组成单质,化合态的元素组成化合物,因此同种元素组成单质,不同种元素组成化合物。空气是由氮气、氧气等单质和二氧化碳、水蒸气等化合物混和而成,因此,空气是几种物质组成的混和物,因而不能说,空气是由几种元素组成的混和物。

**【正确答案】**

空气是由几种单质:氧气、氮气等,以及几种化合物:二氧化碳、水蒸气等组成的混和物。所以,空气是由几种元素组成的混和物的说法是不对的。

**【例6】**

有人说:“由同种分子构成的物质叫做纯净物”由不同种分子构成的物质叫做混和物”。这种说法对不对?为什么?

**【错解】**

以上的说法是对的。因为纯净物是由同种分子构成的,如水这种纯净物是由同水分子构成的,氧气这种纯净物是由同种氧分子构成的,二氧化碳这种纯净物是由同种二氧化碳分子构成的。混和物是由不同分子构成的,如空气是由氮分子、

氧分子、二氧化碳分子以及惰性气体分子构成的。

【辨析】 题目中的说法是错误的。

题目中的说法是错误的。错误的原因是，将概念的定义与概念的特例混淆了，在表述概念时，如果用“……叫做……”是指概念的定义，如果用“……是……”是指概念的特例，课本中的表述“由同种分子构成的物质是纯净物，这是指概念的特例，这种表述方法是考虑到初三学生刚接触到化学初步知识，这里没有把同种的原子以及同种的阴离子和阳离子概括进来，故如果写成“由同种分子构成的物质叫做纯净物”显然就错了。正确的定义应是：“由同种成分组成的物质叫做纯净物。”“由多种成分组成的物质叫做混和物。”

【正确解答】

题目中的说法不对。纯净物的定义应是：由同种成分组成的物质叫做纯净物。”混和物的定义应是：由不同成分组成的物质叫做混和物。题目中的说法没有考虑到构成物质的微粒有原子、分子和离子几种情况。

【例 7】

下列叙述是否正确：

(1) 凡是含有氧元素的化合物叫做氧化物。(2) 酸性氧化物是溶于水生成酸的氧化物。(3) 凡是金属氧化物都是碱性氧化物，凡是非金属氧化物都是酸性氧化物。(4)  $\text{NO}_2$  溶于水生成硝酸，所以  $\text{NO}_2$  是硝酸的酸酐。

【错解】 以上叙述都正确。

以上叙述都不正确。

### 【辨析】

(1) 不正确。因为由两种元素组成，其中有一种是氧元素的化合物叫做氧化物。如果该化合物含有多种元素，其中含有氧元素，则只能叫做含氧化合物，而不能叫做氧化物。例如  $\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{CO}_2$  是氧化物， $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{KClO}_3$  不是氧化物了。

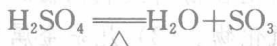
(2) 某些酸性氧化物和水作用可以生成酸，并不是所有的酸性氧化物和水作用生成酸。所以只有说“凡能和碱作用（不与酸作用）生成盐和水的氧化物叫酸性氧化物，例如  $\text{SiO}_2$  是酸性氧化物，但并不溶于水生成酸，可是与碱作用生成盐和水



故  $\text{SiO}_2$  是酸性氧化物。

(3) 能跟酸作用生成盐和水的氧化物叫碱性氧化物。碱性氧化物都是金属氧化物。但是不等于金属氧化物都是“碱性氧化物”在金属氧化物中，有一部分是属于酸性氧化物，如  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  等，还有两性氧化物，如  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$  等。在非金属氧化物中，有些是酸性氧化物，有些是不成盐氧化物，如  $\text{NO}$  就是非金属氧化物中的不成盐氧化物。

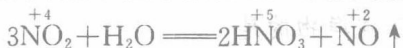
(4) 酸酐是含氧酸脱水的产物，如：



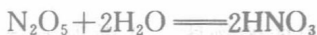
上述反应中  $\text{SO}_3$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 、 $\text{CO}_2$  分别是  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3$  的酸酐；反之酸酐一般跟水作用生成酸（ $\text{SiO}_2$  是硅酸的酸酐，但不能与水直接作用生成硅酸。）但是有些酸性氧化



物跟水作用生成了酸时，发生了价态的变化，例如， $\text{NO}_2$  跟水作用生成硝酸，但不能说它是硝酸的酸酐：



由化学方程式可以看出， $\text{NO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应时，氮的价态发生了变化，N 变成  $\overset{+5}{\text{N}}$ ，化合价不相同，所以， $\text{NO}_2$  不是硝酸的酸酐。但是  $\text{N}_2\text{O}_5$  跟水作用生成硝酸时，化合价没有改变，所以  $\text{N}_2\text{O}_5$  应是硝酸的酸酐：



**【正确解答】**

该题目中的说法是不正确的。

**【例 8】**

下列物质属于纯净物的是

( )

- (A) 洁净的空气
- (B) 澄清的石灰水
- (C) 含冰块的水
- (D) 稀硫酸

**【错解】**

(A)、(B)

**【辨析】**

纯净物应该是“由同种成分组成的物质”。空气无论怎样洁净都含有多种成分，如  $\text{O}_2$ ， $\text{N}_2$ ， $\text{CO}_2$ ， $\text{H}_2\text{O}$  等，澄清石灰水中含有水及氢氧化钙，稀硫酸除硫酸外还有水，所以都不属纯净物。含冰块的水是由同一种物质组成的，(冰和水都是一种物质，只是状态不同) 所以含冰块的水应是纯净物。

**【正确解答】**

(C)