

Al

S

F

季文德 主编

初中化学 错解分析

华东化工学院出版社

Zn

Mg

Br

H

K

Na

Li

初中化学错解分析

季文德 主编

季文德 施其康 徐忠麟 合编
朱祖茂 陈 炯

华东化工学院出版社

责任编辑：朱祖萱

责任校对：黄黎峥

初中化学错解分析

Chuzhong Huaxue Cuojie Fenxi

季文德 主编

华东化工学院出版社出版

(上海市梅陇路130号)

新华书店上海发行所发行

上海市群众印刷厂印刷

开本850×1168 1/32 印张5.75 字数155千字

1989年11月第1版 1989年11月第1次印刷

印数1-25000册

ISBN 7-5628-0071-5/Z·4

定价：2.25元

内 容 提 要

本书根据近年来部分省市和地区中等学校招生考试化学答卷中常见的错解，结合初中学生学习化学时最容易发生的错误，以典型的错解的形式揭示出来，进行剖析，指出其错误所在，分析产生错误的原因，然后进行学习指导，并辅以矫正练习。在全书的最后还附有两套综合练习，以期通过本书的学习和练习，使学生正确地掌握初中化学基础知识和基本技能，提高学生运用知识的能力。

本书密切结合现行中学化学教学大纲，选题典型，剖析透彻，知识点全面，重点突出。是一本专供初中三年级学生复习化学用的参考读物，也可供初中化学教师指导学生复习和平时教学作参考。

前 言

《初中化学错解分析》是针对近几年来学生在部分省市和地区的中等学校招生考试化学试卷中出现的错解情况和学生在学习时最容易出现错误的情况择其典型编写而成的。学生平时在学习时，往往自以为所学的知识已掌握了，技能已会了，但一遇到教师提出问题、书面测验或临场考试，又会产生这样那样的错误，暴露出在掌握知识或技能上还存在不少问题。复习时，针对学生错误和问题所在，加以分析和指点，比正面的提纲挈领的讲解要好，可以取得事半功倍的教学效果。基于这一看法，本书从学生的错解着手，指出错误的情况，分析造成错误的原因，并在此基础上辅以学习指导和矫正练习，以期帮助学生从正反两方面、从局部到整体，更好地掌握初中化学的基础知识和基本技能，提高运用知识的能力。

本书根据现行中学化学教学大纲的要求，把初中化学内容按基本概念(包括基本理论)，元素及其化合物，氧化物、酸、碱、盐，化学计算和化学实验等五个部分来编写。每一部分一般分若干单元，每一单元包括错解分析、学习指导和矫正练习等三个方面。每一部分结束都配以一套该部分的练习题，使学生通过练习能对这部分知识得到进一步巩固和运用。在本书的最后，还编了两套综合练习题，可以帮助学生对自己掌握化学学习的质量情况作出评价，发现缺陷，及时纠正和弥补。

本书可供初中学生复习化学之用，也可供教师指导学生复习和平时教学的参考。

本书由季文德主编，参加编写的有季文德、施其康、徐忠麟、朱祖茂、陈炯。限于我们的水平，难免有不妥之处，竭诚欢迎广大读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

第一部分 基本概念

一 物质的变化和性质	1
(一) 物质的变化	1
(二) 物质的性质	3
二 物质的构成和简单分类	5
(一) 物质的构成	5
(二) 物质的简单分类	7
三 核外电子排布和化合物的形成	10
(一) 核外电子的排布	10
(二) 化合物的形成	12
四 化学反应的类型	14
(一) 基本反应类型	14
(二) 氧化-还原反应和非氧化-还原反应	17
五 化学用语	18
六 溶液	24
(一) 溶液的概念	24
(二) 溶解的过程	25
(三) 溶解度	26
(四) 溶液的浓度	29
七 电解质和非电解质	31
(一) 电解质、非电解质的概念	31
(二) 电解质的电离	33
基本概念练习题	35
参考答案	39

第二部分 元素、化合物

一 氧气	42
二 氢气	44

三 碳及其化合物	46
元素、化合物练习题	51
参考答案	54

第三部分 氧化物、酸、碱、盐

一 氧化物	55
二 酸	58
三 碱	61
四 盐	64
氧化物、酸、碱、盐练习题	67
参考答案	70

第四部分 化学计算

一 根据分子式的计算	72
(一) 计算物质的分子量和组成元素的质量比	72
(二) 有关元素百分含量的计算	74
(三) 有关结晶水合物的计算	80
二 有关溶解度的计算	82
(一) 饱和溶液、溶质、溶剂的质量和溶解度之间的计算	82
(二) 不饱和溶液成为饱和溶液的计算	85
(三) 饱和溶液中溶质结晶析出的计算	88
三 有关溶液百分比浓度的计算	93
(一) 百分比浓度和溶质、溶剂、溶液间关系的计算	93
(二) 溶液的稀释和混和的计算	97
(三) 百分比浓度和溶解度之间的计算	101
(四) 溶液中发生化学反应的有关计算	105
四 根据化学方程式的计算	110
(一) 纯净物的计算	110
(二) 连续反应的计算	112
(三) 混和物的计算	114
化学计算练习题	118
参考答案	125

第五部分 实 验

一 常用仪器和使用方法	127
(一) 仪器的名称	127
(二) 仪器的使用	129
二 化学实验基本操作	132
(一) 仪器的洗涤	132
(二) 仪器的装配	133
(三) 试剂的存放和取用	135
(四) 物质的溶解	137
三 气体的制取	138
(一) 气体的发生装置	138
(二) 气体的收集装置	141
四 物质的检验、分离和提纯	143
(一) 物质的检验	143
(二) 物质的分离和提纯	149
实验练习题	151
参考答案	155
综合练习一	157
综合练习一参考答案	162
综合练习二	163
综合练习二参考答案	170

第一部分 基本概念

一、物质的变化和性质

(一) 物质的变化

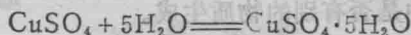
错解分析

【题1】 下列现象属于物理变化的是_____。

① 工业上用空气制氧气 ② 电解水 ③ 白色硫酸铜粉末变成蓝色硫酸铜晶体 ④ 木柴燃烧

【错解】 ③

【分析】 如果往白色硫酸铜粉末上滴几滴水，被水所滴的部分会出现蓝色的晶体，这是由于硫酸铜的粉末能跟水起化学反应，生成了蓝色硫酸铜晶体的缘故。这个反应可以用化学方程式表示如下：



(白色粉末)

(蓝色晶体)

所以，选③显然是错误的。选②也是错误的，因为水(H_2O)在通电的情况下生成了氢气(H_2)和氧气(O_2)，水已变成了别的物质，是化学变化。错选④的学生是不大有的。

关于工业上用空气制氧气，发生的是物理变化。因为空气里本来就含有氧气，只不过在制取氧气的过程中利用液态空气里液氧和液氮等成分的沸点不同而把氧气分离出来，并没有新的物质生成，所以是物理变化。

【正解】 ①

【题2】 化学变化的特征是_____。

① 有发热发光现象 ② 有气体放出 ③ 有颜色变化 ④ 有新的物质生成

【错解】 ①

【分析】 化学变化常伴有发热发光的现象，但有发热发光现

象的不一定是化学变化。例如，电灯泡中的灯丝在通电的情况下会发热发光，但没有生成别的物质，或者说没有生成新的物质，不属于化学变化。所以，产生发热发光现象不是化学变化所特有的，它不是化学变化的特征。有气体放出或有颜色变化，也不一定是化学变化。例如，碘的升华，即碘在常温常压下加热，不经过熔化直接转变成紫色蒸气。在碘的升华过程中，既有气体生成，又有颜色变化，但碘仍然是碘，并没有新的物质生成，只不过状态起了变化。所以，有气体生成或有颜色变化，也不是化学变化的特征。任何化学变化都必定有新的物质生成，在变化过程中有新的物质生成，才是化学变化的特征。选①或②或③都是错误的。

【正解】 ④

学 习 指 导

在化学变化的过程中，常伴随着颜色变化、气体逸出、沉淀生成和发热发光等现象，这些现象常可以帮助我们判断是否发生了化学变化，但判断某一变化是否是化学变化，最主要的依据是要看变化过程中是否有别的物质生成。

用分子的知识，可以加深我们对物理变化和化学变化的理解。由分子构成的物质发生物理变化时，物质的分子本身没有变，所以仍然是原来的物质。例如，“干冰(固体的二氧化碳)变成二氧化碳气体，二氧化碳分子本身没有变，只是分子间的间隔增大罢了。所以物质发生化学变化时，物质的分子本身发生了变化，变成了别的分子，所以生成了别的物质。例如，甲烷(CH_4)在空气里燃烧，生成了二氧化碳和水，这是由于甲烷分子跟空气里的氧分子反应，变成了二氧化碳分子和水分子的缘故。

矫 正 练 习

1. 下列变化属于化学变化的是_____。

- ① 将铝片压制成铝锅
- ② 将木材加工制成桌椅
- ③ 水受热气化
- ④ 把泡沫灭火器倒置会产生大量气体和泡沫

2. 下面关于氧气变成液氧的说明,正确的是_____。

- ① 氧分子发生了变化
- ② 氧分子的大小发生了变化
- ③ 氧分子间的间隔变小了,而氧分子本身没有变化
- ④ 氧分子本身没有变化,氧分子间的间隔也没有发生变化

3. 下列关于物质变化的叙述,哪一条是错误的?把错误的叙述加以改正。

- ① 产生发热发光现象是化学反应的特征
- ② 物质的三态变化属于物理变化
- ③ 物理变化和化学变化常常同时发生
- ④ 由分子构成的物质发生化学变化时,分子本身发生了变化。

4. 在氯化钠晶体溶解于水的过程中,有学生说发生了化学变化,有学生说发生了物理变化。你认为他们说对吗?为什么?

(二) 物质的性质

错 解 分 析

【题 1】下面对各种物质性质的描述,属于物理性质的是_____。

- ① 酒精可以燃烧
- ② 胆矾是蓝色晶体
- ③ 生石灰遇水会变成熟石灰
- ④ 碳铵在阳光下会逐渐变成气体

【错解】 ④

【分析】 碳铵即碳酸氢铵(NH_4HCO_3),常用作化肥。碳铵在阳光下会逐渐变成气体,这不是碳铵的状态变化,而是碳铵很易分解,它在受热的情况下生成二氧化碳、氨和水的缘故。碳铵在阳光下会逐渐变成气体的这种性质,是碳铵在发生化学变化中表现出来的,是碳铵的化学性质。所以,选④是错误的。生石灰是氧化钙,熟石灰是氢氧化钙,是两种组成和性质都不相同的物质。氧化钙遇水变成氢氧化钙,说明生成了别的物质,所以是生石灰的化学性质。酒精燃烧生成二氧化碳和水,所以酒精可以燃烧是酒

精的化学性质。

“胆矾是蓝色的晶体”，描述了胆矾的颜色和状态。颜色和状态都没有通过化学变化就表现出来，所以是物理性质。

【正解】 ②

学 习 指 导

物理性质是指物质不需要发生化学变化，也就是说，不需要使物质变成别的物质就可以辨认的性质，例如，颜色、状态、味道、气味、密度、沸点、熔点、硬度、密度等都是物理性质。化学性质是指物质在化学变化中表现出来的性质。在学习中掌握物理性质和化学性质的区别，就容易把某一性质是属于物理性质还是化学性质辨别出来。

在日常生活中，我们常常可以根据物质的性质来辨认各种物质。例如，根据味道可以辨别蔗糖和食盐，根据颜色可以辨别铜和铝，根据能否燃烧可以辨别酒精和水，根据硬度的大小可以辨别金刚石和玻璃等等。

矫 正 练 习

1. 下列有关二氧化碳的性质，哪些是物理性质？哪些是化学性质？

- (1) 是一种没有颜色的气体。
- (2) 是一种密度比空气大的气体。
- (3) 溶解在水里，有碳酸(H_2CO_3)生成。
- (4) 能使澄清的石灰水变浑浊。
- (5) 在加压和冷却的情况下，能变成雪状的固体。

2. 叙述你所知道的关于碳酸氢铵的性质。在这些性质里，哪些是物理性质？哪些是化学性质？

3. 你根据什么性质来区别下列各对物质？

(1) 铁和铝；(2) 水和汽油；(3) 白糖和淀粉；(4) 普通玻璃和有机玻璃。

4. 蓝色的胆矾晶体受热后会变成白色粉末。这是胆矾的物理性质、还是化学性质？为什么？

二、物质的构成和简单分类

(一) 物质的构成

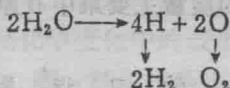
错 解 分 析

【题 1】 下列关于分子和原子的区别的叙述,正确的是_____。

- ① 分子可分,原子不可分
- ② 在化学变化中分子种类发生变化,而原子种类不发生变化
- ③ 分子在不断运动,而原子却不运动
- ④ 分子之间有间隔,原子之间没有间隔

【错解】 ①

【分析】 物质的分子经过化学变化可以变成其它物质的分子。例如,水在通电的情况下,水分子(H_2O)可以分解为更小的微粒——氧原子(O)和氢原子(H),氧原子和氢原子经过重新组合,生成了氧分子(O_2)和氢分子(H_2):



从这个例子中,我们可以看到,在化学反应中分子种类发生了变化(H_2O 变成了 H_2 和 O_2),而反应前后原子种类却没有变化,所以本题备选的答案②是对的。这个例子也说明在化学反应中,分子可以再分,而原子不能再分。但特别要请同学注意的是:这里是在化学反应中,原子不能再分,也就是说,原子是化学变化中的最小微粒。我们已经知道,原子具有复杂结构的,它是由原子核和电子构成的。原子核又是由质子和中子两种微粒构成的,所以原子还可以再分。题1中备选答案①的叙述是似是而非的,是错误的。

备选答案③、④也都是错的。因为分子和原子都是在不断地运动着,分子之间和原子之间都存在着间隔。

【正解】 ②

【题 2】 下列有关原子的叙述,错误的是_____。

- ① 原子是化学变化中的最小微粒
- ② 原子是构成物质的一种微粒
- ③ 原子中只有质子和中子
- ④ 原子的质量主要集中在原子核上

【错解】 ②

【分析】 备选答案①的叙述是正确的，道理已在前面题1的分析中作了说明。

有的物质是由分子构成的，例如，水由水分子构成，二氧化碳由二氧化碳分子构成等。有的物质是直接由原子构成的，例如，铁由铁原子构成，碳由碳原子构成等。所以，备选答案②所说的“原子是构成物质的一种微粒”是正确的。

备选答案③的叙述是错的，因为原子是由质子、中子和电子构成的。

备选答案④的叙述是对的。电子的质量很小，1个电子的质量只约等于1个质子(或1个中子)质量的 $\frac{1}{1836}$ ，而原子核由质子和中子构成，所以，原子的质量主要集中在原子核上。

【正解】 ③

学 习 指 导

关于物质构成的初步知识，可以归纳成以下几个方面：

1. 分子是构成物质的一种微粒，它是保持物质化学性质的一种微粒。分子是不断运动着的，分子之间有一定的间隔。
2. 原子也是构成物质的一种微粒，它是化学变化中的最小微粒。
3. 原子具有复杂的结构，列表如下：

原子	原子核(居于原子中心)	质子：1个质子带1个单位正电，质量约等于1个H原子的质量。
		中子：不带电，质量约等于1个H原子的质量。
	电子(在原子核外)：1个电子带1个单位负电，质量约等于1个H原子质量的 $\frac{1}{1836}$ 。	

核电荷数 = 质子数 = 核外电子数

矫正练习

1. 以日常生活中的现象为例,说明:

(1) 分子是在不停地运动着的。

(2) 分子之间有一定间隔。

2. 下面关于分子的叙述,错误的是_____。

① 物质的分子之间有一定的间隔

② 一切物质都由分子构成

③ 分子是保持物质化学性质的一种微粒

④ 分子是由原子构成的

3. 保持物质化学性质的微粒是_____。

① 质子 ② 电子 ③ 原子 ④ 分子

4. 原子是由居于原子中心的带正电的_____和核外带负电的_____构成的。由于_____所带的电量和核外_____的电量相等,而电性相反,因此_____不显电性。氮原子的原子核带7个正电荷,因此氮原子核内有_____个质子,核外有_____个电子。

5. 有人说,分子是化学变化中的最小微粒。有人说,原子是化学变化中的最小微粒。哪一种说法是错误的?为什么?

(二) 物质的简单分类

错解分析

【题 1】 下列物质中含有氧分子的是_____。

① 空气 ② 氯酸钾 ③ 二氧化锰 ④ 三氧化硫

【错解】 ③

【分析】 氧元素可以以游离态存在于单质氧气中。空气里含有氧气,氧气是氧分子(O_2)构成的。所以,空气里含有氧分子。氧元素也可以以化合态存在于化合物中,氯酸钾($KClO_3$)、二氧化锰(MnO_2)和三氧化硫(SO_3)等化合物中所含的氧元素,都是以化合态而存在的。所以,这些化合物里都不存在氧单质,也就是不含有氧分子。二氧化锰分子里含有两个氧原子,不能就此认为 MnO_2 里含有氧分子。任何化合物里都不存在单质。

【正解】 ①

【题 2】 下列几种说法,正确的是_____。

- ① 水分子是由 1 个氢分子和 1 个氧原子构成的
- ② 水分子是由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成的
- ③ 水分子由 2 个氢元素和 1 个氧元素构成的
- ④ 水是由 2 个氢原子和 1 个氧原子组成的

【错解】 ④

【分析】 ③、④两种说法都是错误的。错误的主要原因是学生对元素和原子两者经常发生混淆而造成的。在讨论物质的组成时,应该用元素这个概念。例如,水是由氢元素和氧元素组成的。在讨论物质的构成时,应该用分子或原子来说明。例如,水分子是由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成的。元素只讲种类,不讲个数。原子既要讲种类,又要讲个数。所以,说法②是正确的。说法①是错的,道理已在题 1 的分析中作了说明。这里再重复一句:化合物里不存在单质。

【正解】 ②

【题 3】 下列物质属于混和物的是_____。

- ① 小苏打 ② 大理石 ③ 烧碱 ④ 胆矾

【错解】 ④

【分析】 胆矾($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)是一种结晶水合物,是由一种物质构成的,它是化合物。只要是胆矾晶体,晶体中 CuSO_4 和 H_2O 分子的质量比总是固定的。不能认为胆矾晶体是由 CuSO_4 和 H_2O 两种物质混合而成的。所以胆矾是纯净物。

小苏打是碳酸氢钠(NaHCO_3),烧碱是氢氧化钠,它们都是纯净物。

大理石的主要成分是碳酸钙(CaCO_3),它还含有其它杂质,是由多种成分组成的物质。所以,大理石是混和物。

【正解】 ②

学 习 指 导

1. 具有相同的核电荷数(即质子数)的同一类原子总称为元

素。铁元素就是所有铁原子的总称，氢元素就是所有氢原子的总称。元素一般都有两种存在的形态。一种是游离态——以单质形态存在的；一种是化合态——以化合物的形态而存在的。例如，金刚石里的碳元素是以游离态存在的；二氧化碳、碳酸钙里的碳元素是以化合态存在的。元素不管是存在于单质里还是存在于化合物里，原子都是一样的，它们的核电荷数（即质子数）都是一样的。例如，碳元素不管是存在于单质（例如金刚石）里还是存在于化合物（例如 CO_2 ）里，它们的核电荷数都是6。

2. 混和物是由多种成分组成的，这些成分只是简单地混和在一起，各成分都保持原来的性质。例如，把铁屑和硫粉混和在一起，是一种混和物。在这种混和物里，铁和硫都各自保持原来的性质，用磁铁可以把铁屑吸出来，硫粉也仍可以燃烧。如果把铁屑和硫粉按一定比例混和，然后强热，则铁屑和硫粉会起化学反应而生成硫化亚铁（ FeS ）。 FeS 既不具有铁的性质，又不具有硫的性质，已不是由铁屑和硫粉简单混和在一起的混和物了。

纯净物跟混和物不同，它只含有一种物质。例如，纯净的硫粉，只含有硫这一种物质；纯净的硫化亚铁，只含有硫化亚铁这一种物质。纯净物可以是一种单质，也可以是一种化合物。

从分子的观点来看，由分子构成的物质，如果是由几种不同分子构成的就是混和物，由同一种分子构成的就是纯净物。

矫正练习

1. 下列物质中，哪些是单质，哪些是化合物，哪些是混和物？

① 水蒸气 ② 硫 ③ 草木灰 ④ 水银 ⑤ 蔗糖 ⑥ 纯盐酸

2. 下列物质中，含有氢分子的是_____。

① 硫酸 ② 过氧化氢（ H_2O_2 ） ③ 乙炔（ C_2H_2 ） ④ 氢单质

3. 在下列物质中，氧元素以游离态存在的是_____。

① 液氧 ② 二氧化硫 ③ 干冰 ④ 硫酐

4. 把纯净的蔗糖溶解在纯水里，得到的糖水 is 纯净物吗？