

551522

中学化学练习错解分析



中学化学练习错解分析

本书编写组 编

北京师范大学出版社

中学化学练习错解分析

本书编写组 编

•

北京师范大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

煤炭青年印刷厂印刷

•

开本: 787×1092 1/32 印张: 12 字数: 255 千

1985年4月第1版 1985年4月第1次印刷

印数: 1—86,000

统一书号: 7243·284 定价: 1.55元

内 容 简 介

本书是作者根据多年的教学经验，对中学生在学习化学时易出现的错误做了较详细地分析。在写法上，作者列举了有代表性的错解，指出解题中的错误，分析了产生错误的原因和各类题型的解题关键，最后给出正确答案。全书共分十四部分，基本包括了中学化学的全部内容。可供中学化学教师、中学生以及自学青年参考。

前 言

学生在分析解答问题时，常出现许多普遍性的错误。例如，搞不清概念的内涵和外延，任意扩大或缩小概念的定义域；只注意物质的一般反应规律，忽视物质的特殊反应规律；缺乏逻辑思维能力，不能正确地进行推理和判断；理论脱离实际，用主观臆想来代替客观事实等。

本书的宗旨是，列举中学生化学练习中有代表性的错解，指出解题中的错误。分析产生失误的各种因素，阐述有关概念的特有属性、适用范围和条件。分析各类题型的解题关键，指出正确的答案。其目的一方面是希望通过本书抛砖引玉，和广大化学教师共同来了解、研究我们的教学对象，“知其心，然后能救其失也”。以便我们在教学上更好地因材施教。另一方面，希望通过本书可以使学生检查学习上存在的漏洞，从中加深对概念的正确认识，扩大知识眼界，提高分析问题、解决问题的能力，改进学习方法，起到“化学辅导员”的作用。

本书搜集的错解内容丰富，紧密联系中学生实际，选用错解的例题具有典型性。编排时注意到内容的系统性。分析错解通俗易懂，深入浅出，着眼于培养学生的思维能力。本书适合中学、中专化学教师、中学生以及知识青年阅读。

参加本书编写工作的有：郭卓群（福建）、张广颢（北京）、郑谷治（武汉）、陈宝海（北京）、陆禾（北京）、

程耀尧（北京）、裘大鹏（北京）、连凤羽（吉林）、朱金梁（天津）、石建曾（河南）、张书章（河南）、付民（北京）、吕佳良（北京）、孙翠娥（北京）、何泰石（北京）。书稿由何泰石同志主编，程耀尧、黄儒兰两同志审定。

本书在编写过程中，承蒙北京师范大学出版社的有关同志提出许多宝贵意见，在此深表谢意。

由于我们业务水平、教学水平有限，编写这样的题材还是初次尝试，错误和不妥之处在所难免，敬希广大读者提出宝贵意见。

编者 一九八四年四月于北京

目 录

√ 第一部分	化学基本概念错解分析·····	1
√ 第二部分	摩尔概念错解分析·····	27
√ 第三部分	根据化学方程式计算错解分析·····	47
第四部分	物质结构与元素周期律错解分析·····	78
第五部分	氧化 - 还原反应错解分析·····	125
第六部分	化学反应速度与化学平衡错解分析·····	140
√ 第七部分	非金属元素及其化合物错解分析·····	162
√ 第八部分	金属元素及其化合物错解分析·····	193
第九部分	电解质溶液错解分析·····	213
第十部分	离子反应和离子方程式错解分析·····	243
第十一部分	pH 值计算错解分析·····	259
第十二部分	有机化学错解分析·····	285
第十三部分	化学实验错解分析·····	325
第十四部分	推理、判断错解分析·····	356

第一部分 化学基本概念错解分析

基本概念是中学化学里极为重要的基础知识，它在各有关部分都有。本部分仅就学生常出现的有关物质的组成、物质的分类、基本反应类型，一些化学量和用语方面的错解而编排的。

例一 下面的叙述哪些是正确的？如不正确，指出不正确的原因。

(1) 原子是化学变化中的最小微粒，分子是保持着物质性质的一种微粒。

(2) 只有一种反应物，就一定会经化学反应生成一种生成物。

(3) NaCl 不是盐(无色透明晶体，具有咸味)的分子式。

(4) 一切物质都是由分子或原子构成的。

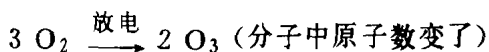
(5) 目前已发现了107种元素，这就意味着已有107种原子被人们认识了。

〔错解〕 (1)、(2)、(4)、(5)是正确的，(3)不正确。因为 NaCl 就是食盐的分子式。

〔简析〕

(1) 分子能保持原物质的化学性质，但不一定能保持原来聚集状态物质的物理性质。

(2) 一种物质也能经化学反应变成另一种(只是一种)新的物质，如： $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ 。



$\text{NH}_4\text{CNO} \xrightarrow{\Delta} (\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (分子中的原子数虽没改变,但是原子间排列的顺序改变了)

(3) NaCl 是食盐的化学式,晶体食盐是离子化合物,无所谓分子。所以 NaCl 不是食盐的分子式。

(4) 有些物质是由分子直接构成的,也有些物质是由原子直接构成的,还有些是由离子构成的。

(5) 大多数元素都有同位素,因此原子的种类多于元素的种类(元素是原子序数相同的各同位素原子的总称)。目前,已发现有1100多种原子,而只有107种元素。

[正确解答] 题中的叙述,只有(3)是正确的,其他都不对。

(1) 不正确。因为在分子的概念中,只说:“能保持物质的性质”,而没有准确地表示出“能保持物质的化学性质”。

(2) 不正确。因为由一种物质变成另一种物质的化学变化是客观存在的。如同素异形体之间的互变,就属于这种变化的范围的。

(3) 正确。在氯化钠晶体不存在独立的 NaCl 分子。因此, NaCl 只能表示构成食盐晶体(离子晶体)中的 Na^+ 与 Cl^- 的离子个数比,而不表示氯化钠的分子式。

(4) 不正确。因为其中没有进一步指出还有一些物质是由离子直接组成的。

(5) 不正确。因为已发现107种元素,不等于就只有107种原子被认识。原子的种类远远多于元素的种类。

例二 下列叙述是否正确:

(1) 由同种分子组成的物质叫纯净物,由不同种分子组

成的物质叫混和物。

(2)酸性氧化物指的是能与水化合成酸的氧化物。

(3) NO_2 能与水反应生成硝酸，所以 NO_2 是硝酸的酸酐。

(4)凡金属氧化物都是碱性氧化物，凡非金属氧化物都是酸性氧化物。

〔错解〕以上叙述都是正确的。

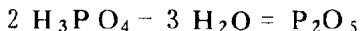
〔简析〕

(1)中将概念的定义与概念适用范围中的特例混淆了。表达概念的时候，如果用“……叫做……”，是指概念的定义；如果用“……是……”是指概念的适用范围中的特例。混和物概念的定义是：由多种成分简单混和而成的物质叫做混和物。而纯净物则是由一种物质所组成。纯净物有些是由分子组成的，有些由原子组成，有些由离子组成，如氧气、金刚石、氯酸钾即分别属于上面三种情况。组成混和物的各成分，也不一定都是由分子组成，如氯化钠中混有氯化镁，该混和物中的两种成分都由离子组成，所以叙述(1)是不正确的。

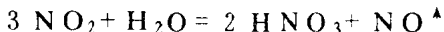
(2)将酸性氧化物的概念与属于酸性氧化物范围的某些物质的性质混淆了。在酸性氧化物中，有些能与水化合成酸，如 CO_2 ，有些则不能，如 SiO_2 。但只要是酸性氧化物，不管它能否溶于水，却毫无例外地都能与强碱反应生成盐与水。所以(2)不正确。准确的定义应是：凡能与碱反应生成盐和水的氧化物叫做酸性氧化物。

(3)酸酐可看作是含氧酸脱水的产物，如

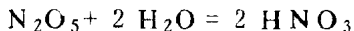




所以，其中的 SO_3 和 P_2O_5 分别是硫酸和磷酸的酸酐；反之，酸酐就能与水反应生成酸（注意：并非所有的酸酐都能与水化合，如 SiO_2 是硅酸的酸酐，却不能与水直接反应生成硅酸），但生成物中除酸外不能同时产生其他物质；而且，酸酐与水之间的反应，不发生价态的变化。下面来分析 NO_2 与 H_2O 的反应：



由方程式看出， NO_2 与 H_2O 反应时，N的价态发生了变化，生成物中除硝酸外还有 NO ，所以 NO_2 不是硝酸的酸酐， N_2O_5 才是硝酸的酸酐：



（4）能跟酸反应生成盐和水的氧化物叫做碱性氧化物。碱性氧化物都是金属氧化物，但不能反过来说：“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 Mn_2O_7 等；还有两性氧化物，如 Al_2O_3 、 ZnO 等。在非金属氧化物中，有些是酸性氧化物，有些则是不成盐氧化物（如 NO 等）。

〔正确解答〕以上叙述都不正确。

例三 下列说法正确的画“√”，不正确的画“×”。

- （1）空气是由氮和氧两种元素组成的混和物（ ），一个 CO_2 分子是由一个氧分子和一个碳分子组成的（ ）。
- （2）凡是含有氧元素的化合物就叫做氧化物（ ）。
- （3）浓溶液一定是饱和溶液，不饱和溶液一定是稀溶液（ ）。
- （4）物质溶于水后，能电离出 H^+ 的化合物是酸（ ）。

〔错解〕(1)(√)(×)(2)(√)(3)(√)(4)(√)

〔简析〕(1)的第二个括号填的正确。其它皆错。

(1)不对。因为混和物不是由不同元素组成的，空气是混和物，混和物是由不同物质组成的。应说由氮气和氧气以及其它成分共同组成。二氧化碳是化合物，化合物分子是由原子或离子组成，不能由分子来组成。假若二氧化碳分子中含有碳和氧分子，那么，就保持氧分子和碳的化学性质，加热 CO_2 应该可以燃烧，实际上二氧化碳不具备这种性质，可见二氧化碳分子是由两个氧原子和一个碳原子组成。

(2)不对。因为氧化物是由两种元素组成的化合物，其中一种是氧元素。如果，该化合物中含有多种元素，其中含有氧元素，如氯酸钾(KClO_3)就不属于氧化物了。

(3)不对。因为对易溶的物质来讲，它在水溶液中浓度即使很大，但由于它的溶解度也大，也不一定是饱和溶液。同理，不饱和溶液也不一定是稀溶液。

(4)不对。物质溶于水电离出的阳离子全都是 H^+ 的化合物才能叫酸。有些酸式盐在水中也能电离出 H^+ ，但却是属盐类，而不是酸。

〔正确解答〕(1)(×)(×)(2)(×)(3)(×)(4)(×)

例四 下列说法对不对？将不对的改正过来：

(1) SO_2 中“2”表示 SO_2 中2个氧原子。

(2) Ba^{+2}O 中“2”表示 BaO 中的 Ba^{+2} 带有2个正电荷。

(3) Fe^{2+} 中“2”表示铁离子带有2个正电荷。

(4) ${}_1^2\text{H}$ 中“2”表示氢元素的原子量为2。

(5) ${}_2^4\text{He}$ 中“2”表示氦原子核中有2个中子。

(6) 2NH_3 中“2”表示两个氨分子。

〔错解〕(1)、(2)、(3)、(5)、(6)的说法是正确的,而(4)是不正确的。因为 $(4) {}_1^2\text{H}$ 中的“2”表示质量数为2的同位素。

〔简析〕以上答案中(包括(4))是有错误的。其中(2)不对,因为 Ba^{+2}O 中的“2”不是电量而是价标。

(3)不对,因为叙述中自相矛盾,铁离子应该带3个正电荷,带2个正电荷的只能称为亚铁离子。

(4)不对,因为 ${}_1^2\text{H}$ 中的“2”表示氘的质量数为2,而不是氢元素的原子量为2。错解中虽已指出(4)是不正确的,但分析时只说“表示质量数为2的同位素”,而没有准确表示出是哪种元素的同位素,因此也同样是错误的。

(5)不对,因为 ${}_2^4\text{He}$ 中左下角表示的是质子数,而不是中子数。

〔正确解答〕(1)和(6)是正确的,其余是错误的。

例五 写出下列物质的分子式(或化学式)。(1)氯化锌(2)氧化铜(3)碳酸钠(4)氢氧化钙(5)硫酸铜(6)氦气

物质名称	错误分子式	简 析	正确分子式
氯化锌	ZnCl	没有注意正负化合价代数和应等于零	ZnCl_2
氧化铜	OCu	没注意要先写正价元素,后写负价元素	CuO
碳酸钠	NaCO_3	没注意正负化合价代数和应等于零	Na_2CO_3
氢氧化钙	CaOH_2	碱中有多个氢氧根时应加括号	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
硫酸铜	CuH_2SO_4	硫酸铜是正盐,不该写氢	CuSO_4
氦 气	He_2	惰性气体是单原子分子	He

例六 化学中的纯水,是由一种分子组成的,还是由多

种分子组成的，为什么？

〔错解〕既然是纯水，就是纯净物，当然是由一种分子组成的（ H_2O ）。

〔简析〕化学中的纯净物是指由同种物质组成，即指具有固定的组成、结构和一定的性质的物质。这里所说的同种物质，是指组成该物质的元素种类不变，但是却允许包括各元素按丰度而存在的各同位素间相互结合而成的不同种分子。为此，化学中的纯水，实际并非一种分子组成的。其中，主要是由 ^1_1H 和 $^{16}_8\text{O}$ 所组成的水，同时还有由 ^2_1H 、 ^3_1H 与 $^{17}_8\text{O}$ 等各种氧的同位素相结合所组成的水。

〔正确解答〕化学中的纯水，是由多种分子组成的。因为其中不仅有 ^1_1H 与 $^{16}_8\text{O}$ 组成的水，还有D、T及 $^{17}_8\text{O}$ 等组成的水。

例七 选择正确的答案，把其编号填入有关的空白括号里。

(1)属于化学变化的是 ()。

(a)石油的分馏；(b)红磷变成白磷；(c)硫酸溶于水；(d)碳酸钠晶体的风化；(e)石油的裂化。

(2)属于物理变化的是 ()。

(a)氯气的液化；(b)氯化铵加热升华；(c)金属钠溶于水；(d)硫化亚铁溶于酸。

〔错解〕(1)、只答(e)。(2)、答(a)和(b)。

〔简析〕

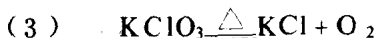
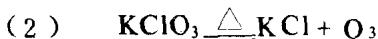
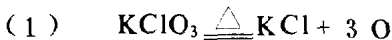
(1)红磷和白磷是两种不同物质，硫酸溶于水时有溶剂化的过程，碳酸钠晶体的风化失去结晶水，以上都有新物质的生成，所以属于化学变化。

(2) 氯化铵在升华过程中有化学反应, 如



〔正确解答〕(1) [(b)(c)(d)(e)] (2) [(a)]

例八 用下列化学反应方程式表示氯酸钾加热分解制氧气(用 MnO_2 作催化剂)是否正确?为什么?



〔错解〕(1)和(2)是正确的, 而(3)是错误的, 因为(3)没有配平。

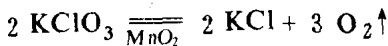
〔简析〕以上三种化学反应方程式全都是错误的。

(1)中把氯酸钾分解产物错写成了氧原子, 氧原子极不稳定, 不能独立存在。学生这样错解, 主要是对物质的性质以及配平化学方程式的方法不掌握。要向学生指出, 在配平化学方程式时, 必须首先准确无误地写出生成物, 然后进行配平。

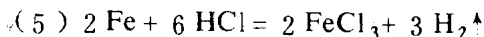
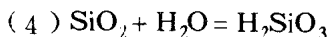
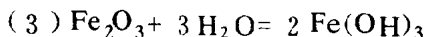
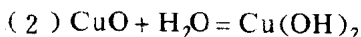
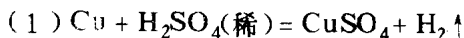
(2)中把氯酸钾的分解产物写成 O_3 , 这是臭氧分子式, 不是氧气分子式, 生成臭氧与事实不符, 所以也是错误的。

(3)中的氯酸钾分解产物写对了, 可是方程式没有配平, 不符合质量守恒定律, 而且在氧气的右上角没有标出气体上升符号。

〔正确解答〕三个表示氯酸钾热分解的化学反应方程式全不对, 正确的表示法应为



例九 下列化学反应方程式是否正确?说明判断的理由。



〔错解〕(1)金属与酸反应，应生成盐并置换出氢气，故(1)是正确的。

(2)、(3)属碱性氧化物与水作用，根据反应规律应生成相应的碱，故(2)和(3)都是正确的。

(4)属酸性氧化物和水反应，根据反应规律可生成相应的酸，故(4)亦是正确的。

(5)是错误的，因为单质铁与盐酸反应，只能生成亚铁盐(FeCl_2)，不可能生成高铁盐(FeCl_3)。

〔简析〕只有(5)的解答是正确的，而其他(1)、(2)、(3)、(4)的答案都是错误的。因为

(1)铜是不活动金属，在金属活动性顺序表中，位于氢之后，故不能置换酸中的氢。

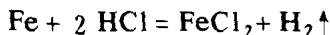
(2)、(3)、(4)中的各氧化物均不溶于水，尽管(2)、(3)中的氧化物是碱性氧化物，(4)中的氧化物是酸性氧化物，它们都不能与水反应生成对应的碱和酸。

〔正确解答〕题中5个反应方程式都是错误的。因为：

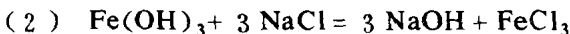
(1)中的铜属不活动金属，不能从酸中置换出氢气。

(2)、(3)、(4)中的氧化物都不溶于水，故都不能与水作用。

(5)是活动金属与酸作用，可以反应，但生成的是亚铁盐。其正确的反应方程式应是：



例十 以下的哪些反应是可以发生的？说明理由。



〔错解〕以上化学反应都是可以进行的。因为它们都符合复分解反应的规律。

〔简析〕以上题解是错误的。因为它只机械应用了复分解反应的一般规律，没有掌握复分解反应发生的条件。

(1)、(2)都属于碱与盐之间的复分解反应。能否反应，要用碱、盐发生复分解的条件（双方均溶）来判定。(1)中 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 与(2)中 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 都不溶于水，故(1)和(2)的反应都是不能发生的。

(3)、(4)是酸和盐之间的复分解反应。发生条件一般必须是强酸与弱酸盐、不挥发性与挥发性酸的盐之间才能发生反应，现(3)、(4)中的酸和盐均不符合发生条件，所以(3)、(4)也是不能反应的。

〔正确解答〕以上四个反应均不能进行。因为：

(1)、(2)中的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 都是不溶性碱，故都不能与盐发生复分解反应。

(3) 中的 HCl 是挥发性酸，不能与不挥发性酸的盐(Na_2SO_4)发生复分解反应。

(4) 中的 H_3PO_4 为较弱酸，不能制取比 H_3PO_4 强的 H_2SO_4 。

例十一 根据化学反应原理，判断下列反应所属的类型，并说明判断的理由。