



初中化学

知识精汇与应用技巧

(第三版)

唐云汉 等编

北京理工大学出版社

初中化学知识精汇与应用技巧

(第三版)

唐云汉 刘继群 冯树三 编
贾鸿舜 连 昕 康永亮

北京理工大学出版社

(京) 新登字 149 号

内 容 简 介

本书是由北京市海淀区部分教学经验比较丰富的中学化学高级教师，根据中学化学教学大纲编写的。目的是帮助学生更好地掌握初中化学课程的知识，学习和提高解题技巧与能力。

本书分为基本概念和基础理论、元素与化合物、溶液、酸碱盐反应规律、化学基本计算、化学基本实验和综合测试七部分，前六部分中分别包括“知识要点”、“示例”和“应用”三项内容。综合测试部分精选了部分省市的中考化学试题（附有答案）。

本书也适用于具有中等文化水平的自学读者，以及供初中化学教师作教学参考。

初中化学知识精汇与应用技巧

（第三版）

唐云汉 等编

*

北京理工大学出版社出版发行

各地新华书店经售

北京市顺义县燕华印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 9.625 印张 239 千字

1994 年 1 月第三版 1995 年 4 月第五次印刷

ISBN 7-81013-896-0/G·264

印数：101201-111300 册 定价：6.80 元

第三版前言

初三化学是九年义务教育阶段的必修课程，也是进一步学习化学知识的基础。为帮助广大初三学生和具有中等文化水平的自学读者更好地掌握初中化学课程的内容，我们约请了部分教学经验比较丰富的化学教师，编写了《初中化学知识精汇与应用技巧》。本书依据中学化学教学大纲，突出重点，剖析难点，力求在启迪思维、培养能力方面对读者有所裨益，达到更好地掌握初中化学知识和提高解题技巧之目的。

本书按照初中化学的知识体系，分为基本概念和基础理论、元素与化合物、溶液、酸碱盐反应规律、化学基本计算、化学基本实验和综合测试等七部分。前六部分各包括“知识要点”、“示例”、“应用”三项内容。“知识要点”精炼地概括了各部分的知识结构，以利于帮助读者掌握课本知识的精髓；“示例”以剖板例题的形式提示解题规律、分析错解原因，帮助读者突破难点、开拓思路；“应用”则通过精选的典型练习题，帮助读者加深对化学知识的理解，掌握解题思路、提高解题能力；综合测试部分精选了北京、上海等省市的中考化学试题（附参考答案）。

本书也可供初中化学教师教学参考。

本书“知识精汇”部分由唐云汉、刘继群、冯树三、贾鸿舜编写，“综合测试”部分的试题由连昕、康永亮收集、选

编。

限于水平，错误和疏漏在所难免，望广大读者批评指正。

编者

1992年9月

目 录

第一部分 基本概念和基础理论	(1)
一、物质的组成和分类	(1)
二、物质的性质和变化	(5)
三、化学用语和化学量	(8)
四、原子结构	(12)
五、离子化合物和共价化合物	(15)
六、电解质和非电解质	(18)
第二部分 元素、化合物	(21)
一、空气和惰性气体	(21)
二、氧气	(24)
三、水	(28)
四、氢气	(31)
五、碳	(36)
六、常见的酸和碱	(44)
第三部分 溶液	(51)
一、溶液和浊液	(51)
二、溶解过程	(52)
三、溶解和结晶	(54)
四、溶解度	(56)
五、溶液的浓度	(65)
六、混合物的分离	(73)
第四部分 酸、碱、盐	(74)
一、电解质和非电解质	(74)
二、酸	(77)
三、碱	(83)
四、盐和化肥	(86)

五、氧化物	(90)
六、单质、氧化物, 酸、碱、盐之间的关系	(94)
第五部分 化学基本计算	(102)
一、根据分子式的计算	(102)
二、根据化学方程式的计算	(112)
第六部分 化学基本实验	(141)
一、常用化学仪器	(141)
二、重要的基本操作	(152)
三、几种气体的实验室制取方法	(165)
四、重要物质的检验	(177)
第七部分 综合测试	(193)
测试一	(193)
测试二	(204)
测试三	(213)
测试四	(225)
测试五	(235)
测试六	(248)
测试七	(264)
测试八	(270)
测试九	(281)
测试十	(292)

第一部分 基本概念和基础理论

一、物质的组成和分类

[知识要点]

1. 物质的组成

(1) 物质的宏观组成 物质是由元素组成的。元素是具有相同核电荷数（即质子数）的同一类原子的总称。到目前为止，人们已发现 109 种元素。元素在自然界中有两种存在状态，一种是游离态，即存在于单质中的元素；另一种为存在于化合物中的元素，称为化合态。

(2) 物质的微观组成——原子、分子、离子

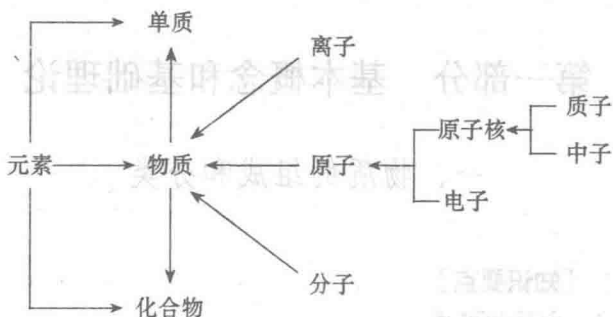
①原子是化学变化中的最小微粒。原子是构成物质的一种微粒，同时原子是构成分子的一种微粒。原子不停地运动，原子虽然很小但具有质量。

②分子是保持物质化学性质的一种微粒。分子是构成物质的一种微粒，在化学反应中可分成原子；分子质量一般非常小；分子不停地运动；分子间有间隔。

③离子是带电荷的原子或原子团。

有的物质由原子构成，如金属单质，少数非金属单质（金刚石、石墨、硅等）。有的物质由分子构成，如一些非金属单质（氢气、氧气、氯气、溴、碘、硫等），气态氢化物（氯化氢、氨等），水，大多数酸性氧化物等。有些物质由离子构成，如大多数盐，强碱和一些碱性氧化物等。

综合上述内容，可用如下关系图表示：



2. 物质的分类

(1) 混和物和纯净物 根据组成物质的种类可分为纯净物和混和物。

纯净物是指由相同的成分构成的，且只有同种物质，其组成是固定不变的，其性质也是固定的。如氧气，水等等均指纯净物。

混和物是由不同的物质混和而成，其组成成分均保持其原有的性质。如空气、溶液、石油等都是混和物。

(2) 单质和化合物 在纯净物中，根据组成物质的元素种类可分为单质和化合物。

由同种元素组成的纯净物叫做单质。有的单质由原子构成，如铁、铜等金属单质。有的单质由分子组成，如由两个原子组成的双原子分子单质——氧气，氢气等；由单个原子组成的单原子分子单质——惰性气体等；还有多个原子形成的分子单质——硫，白磷等。

由不同种元素组成的纯净物叫做化合物。如氧化物，酸，碱，盐等。

(3) 氧化物，碱，酸，盐 氧化物是由氧元素和其它另一种元素组成的化合物。氧化物包括碱性氧化物，酸性氧化

物，两性氧化物等。

碱是电解质电离时所生成的阴离子全部是氢氧根的化合物。如氢氧化钠、氢氧化钙、氢氧化铁等。碱根据其溶解性分为可溶性碱和不溶性碱；还可根据其氢氧根个数分为一元碱和多元碱。

酸是电离时所生成的阳离子全部是氢离子的化合物。如硫酸、硝酸等。可根据酸分子中是否含氧分为无氧酸和含氧酸；根据分子中氢原子个数分为一元酸和多元酸。

盐是由金属离子和酸根离子组成的化合物，盐可分为正盐、酸式盐和碱式盐。

[示例]

1. 下列叙述中正确的是 ()。

(A) 一切物质都是分子或原子构成的。

(B) 目前已发现了 109 种元素，也就意味着已有 109 种原子被人们所认识。

(C) 由同种分子组成的物质叫做纯净物，由不同种分子组成的物质叫混和物。

(D) 酸性氧化物是能与水化合成酸的氧化物。

(E) 所有游离态存在的元素都是单质。

答案：E

提示：(A) 构成物质的微粒有三种：原子、分子、离子。此叙述不全面，所以不正确。

(B) 元素的种类不等于原子的种类。同种元素依中子数不同可以有多种原子，如氢元素有氕，氘，氚三种同位素，即三种原子。因此原子的种类大于元素的种类。

(C) 纯净物和混和物的概念是指组成物质的成分是否为一种或多种，而成分可以是单质或化合物，其组成微粒不只

是分子。

(D) 酸性氧化物的概念和酸性氧化物的性质是不可等同的。酸性氧化物中有些可和水反应生成酸,如 CO_2 ; 而有些则不能,如 SiO_2 。因此酸性氧化物是指凡能与碱反应生成盐和水的氧化物。

这类选择题主要是考查基本概念掌握是否准确。在分析判断是否正确时,要抓住概念的内涵和外延。如组成成分与组成微粒是不同的,一是指宏观,一是指微观,要加以区别。

2. 下列各组物质中,前一种是化合物,后一种是混和物的是 ()。

- (A) 氧化钙,澄清的石灰水
- (B) 氢氧化钾,含铜 80% 的氧化铜
- (C) 澄清的石灰水,粗盐
- (D) 红磷,空气

错解: B

辨析: 根据题意,前一种是化合物,应是纯净物。其中 (C) 明显不正确,因溶液一定是混和物。而 (D) 中红磷为单质,不符合题意。(B) 中氢氧化钾为化合物,而氧化铜中含铜恰好为 80% 也是纯净物。

答案: A

[应用]

1. 下列各组物质中,前一种含游离态氢元素,后一种含化合态氢元素的是 ()。

- (A) 氢气, 碳酸钙
- (B) 液态氢, 硝酸铵
- (C) 胆矾, 水煤气
- (D) 稀硫酸, 烧碱

2. 下列物质中,属于化合物的是 ()。

- (A) 石灰石
- (B) 澄清石灰水
- (C) 熟石灰
- (D) 石

灰乳

3. 用实验证明水是化合物，是由氢氧两种元素组成，而不是氢气和氧气组成的。

[参考答案]

1. B 2. C 3. 用电解水证明水是由氢氧两种元素组成；用水可灭火而不支持燃烧，水不可以还原氧化铜或水不可点燃，证明水中不含有氢气和氧气

二、物质的性质和变化

[知识要点]

1. 物质的性质

物质的性质是多方面的，一般分为物理性质和化学性质。

(1) 物理性质 物质不需要发生化学变化就表现出来的性质，如颜色，状态，气味，熔点，沸点，硬度，密度等。

(2) 化学性质 物质在化学变化中表现出来的性质。如可燃性；金属性和非金属性；氧化性和还原性等。

2. 物质的变化

(1) 物理变化 物质发生变化时，一种物质的分子没有变成其他物质的分子，这类变化叫做物理变化。如物质的形态变化（聚集或破碎），状态的变化（固态，液态，气态的转化）及物质的扩散等。

(2) 化学变化 物质发生变化时，一种物质变成其他物质，这类变化叫做化学变化。化学变化中只是原子的重新组合，而原子的种类和个数都不改变。如燃烧，化合，分解等。

3. 化学反应的基本类型

根据反应物和生成物的种类把化学反应分为化合反应，

分解反应，置换反应，复分解反应。

(1) 化合反应 由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应。其中物质跟氧发生的反应，叫做氧化反应。

(2) 分解反应 由一种物质生成两种或两种以上物质的反应。

(3) 置换反应 一种单质跟一种化合物起反应，生成另一种单质和另一种化合物的反应。

(4) 复分解反应 由两种化合物互相交换成分，生成另外两种化合物的反应。

要判断化学反应的类型必须抓住每种反应的特征。

4. 氧化反应和还原反应

从在化学反应中物质得氧或失氧，可以将化学反应分为氧化反应和还原反应。

(1) 氧化反应 在化学反应中，物质得氧的反应是氧化反应。

(2) 还原反应 在化学反应中，物质失氧的反应是还原反应。

(3) 氧化性和氧化剂 在化学反应中，能供给氧把其他物质氧化（使其他物质发生氧化反应）的物质具有氧化性，具有氧化性的物质叫做氧化剂。氧化剂在反应中发生还原反应（失氧）。

(4) 还原性和还原剂 在化学反应中，能夺取氧把含氧化合物还原（使含氧化合物发生还原反应）的物质具有还原性，具有还原性的物质叫做还原剂。还原剂在反应中发生氧化反应（得氧）。

例如，在反应 $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 中， H_2 能把 CuO 还原成 Cu ，因此 H_2 具有还原性，做还原剂；在反应中 H_2 得氧，

发生氧化反应。 CuO 能把 H_2 氧化成水，因此 CuO 具有氧化性，做氧化剂，在反应中 CuO 失氧，发生还原反应。

[示例]

1. 下列变化属于化学变化的是 ()。

- (A) 干冰变成气体 (B) 水的蒸发 (C) 灯泡发光
(D) 铁器生锈

答案：D

提示：物质的状态变化属于物理变化，而灯泡的发光是金属在电流作用下的一种物理变化过程，灯丝并未变成另一种物质。而铁生锈是单质铁变成了铁的氧化物，这属于化学变化。在判断物理变化或化学变化时，要从物质是否变为新的物质来分析判断。

2. 下列反应既属于分解反应，又属于氧化-还原反应的是 ()。

- (A) 用石灰石制取生石灰 (B) 盐酸和氢氧化钠溶液反应
(C) 实验室用氯酸钾制氧气 (D) 实验室用大理石制二氧化碳

错解：A

辨析：本题要求同一个反应符合两个要求。其中 A、C 为分解反应，B、D 为复分解反应。而 A、B、D 三个反应中元素的化合价均无变化，属于非氧化-还原反应，C 是氧化-还原反应。这种题的解法要先分组，再按要求选择答案。

答案：C

[应用]

1. 下列变化属于物理变化的是 ()。

- (A) 白磷在空气中自燃 (B) 干冰在室温时变成二氧化碳
(C) 用盐酸除去铁锈 (D) 加热蓝色胆矾变成白色粉

末 具有还原性的单质是 ()。

2. 下列物质中, 具有还原性的单质是 ()。

(A) 一氧化碳 (B) 氧气 (C) 二氧化碳 (D) 碳

[参考答案]

1. B

提示: 本题考查能否运用物理变化的概念正确认识选项给出的四个变化, 判断出哪个选项属于物理变化。首先应弄清概念的内涵, 物理变化的定义, 然后抓住两种变化的本质区别在于是否有新物质生成, 最后识别出 B 为答案。当然也可从典型的物理变化, 化学变化中迅速作出判断, 如同一物质的三态变化肯定是物理变化, 可以直接从选项中得到答案。

2. D

提示: 本题既考查对有还原性物质的掌握, 又考查是否会区分单质与化合物。其中具有还原性的物质是 A, D; 单质是 D。如不认真审题, 会误选 A、D。

三、化学用语和化学量

[知识要点]

1. 元素符号

化学上表示元素的符号。元素符号表示某元素, 还表示该元素的一个原子。

2. 化合价

一种元素一定数目的原子跟其它元素一定数目的原子化合的性质。

离子化合物中, 元素的化合价的数值等于该元素的一个原子得失电子的数目; 共价化合物中, 元素的化合价的数值等于该元素的一个原子跟其它元素的原子形成共用电子对的

数目；单质中元素的化合价等于零。

在化合物中，正负化合价的代数和等于零。根据这个原则可以书写化合物的分子式和检查分子式的正误。

3. 分子式

用元素符号表示物质分子组成的式子。分子式表示某种物质，表示物质的元素组成，还表示该物质的一个分子及组成元素的原子个数。通过分子式可计算分子量和元素的质量比。

书写分子式应以实验为依据，按一定规则书写。

4. 原子量和分子量

原子量：以一种碳原子（碳-12）质量的 $\frac{1}{12}$ 作为标准，其它原子的质量跟它相比较所得的数值。原子量是一种相对的比值，是无单位的。

分子量：一个分子中各原子的原子量的总和。分子量同样是没有单位的量。

5. 化学方程式

(1)质量守恒定律 参加化学反应的各物质的质量总和，等于反应后生成的各物质的质量总和。

化学反应的本质是反应物分子的破裂，原子重新组成新的物质。因为原子的种类和数目都没有变化，而每种原子的原子量是固定的，反应前后各种原子的总质量不变，即反应前后各种物质的总质量相等。

(2)化学方程式 用分子式来表示化学反应的式子。

①书写化学方程式要遵循两条原则：一是必须以事实为依据，二是要遵循质量守恒定律。

②书写化学方程式时，要注明反应条件：加热（可用 Δ

表示), 催化剂等; 要注明生成物的状态, 气体用“↑”, 沉淀用“↓”表示; 化学方程式的系数要配平。

③化学方程式所表示的意义: 表示何种物质参加反应和生成何种物质; 表示反应物和生成物的各物质间的分子个数比和质量比等。

【示例】

1. 由 A、B 两种元素组成的某化合物中, A 与 B 的质量比是 3 : 1; 又知 A 与 B 的原子量之比是 12 : 1; 则下列式子中, 能够表示此化合物分子式 (或化学式) 的是 ()。

(A) AB_4 (B) AB_3 (C) AB (D) A_2B

答案: A

提示: 分子式不仅表示物质的分子组成, 而且表示其元素的质量比。设化合物的分子式为 A_mB_n , 根据分子式计算物质的元素质量比: $12m : 1n = 3 : 1$, 则 $m : n = 1 : 4$, 化合物分子式为 AB_4 。本题考查了分子式, 分子中原子个数比, 物质中的元素质量比等知识。要解决这类问题须紧紧抓住分子中原子个数与质量的关系。

2. 黑火药是我国古代四大发明之一, 它是由木炭, 硫磺, 火硝 (硝酸钾) 按一定比例混和而成的, 爆炸时生成硫化钾、氮气和二氧化碳。黑火药爆炸的化学方程式是_____。

错解: $3C + 2S + 2KNO_3 \longrightarrow 2KS + N_2 + 3CO_2$

辨析: 书写化学方程式时要根据实验事实, 同时, 反应物和生成物的分子式必须准确。本题中, 硫化钾的分子式应是 K_2S , 因为 K 为 +1 价, 而硫为 -2 价, 根据化合价规则, 分子式中正负化合价代数和为零。由于分子式不正确, 因此方程式中的系数也就相应不正确。生成物中氮气, 二氧化碳为气体, 应有状态符号“↑”, 反应条件应为点燃。