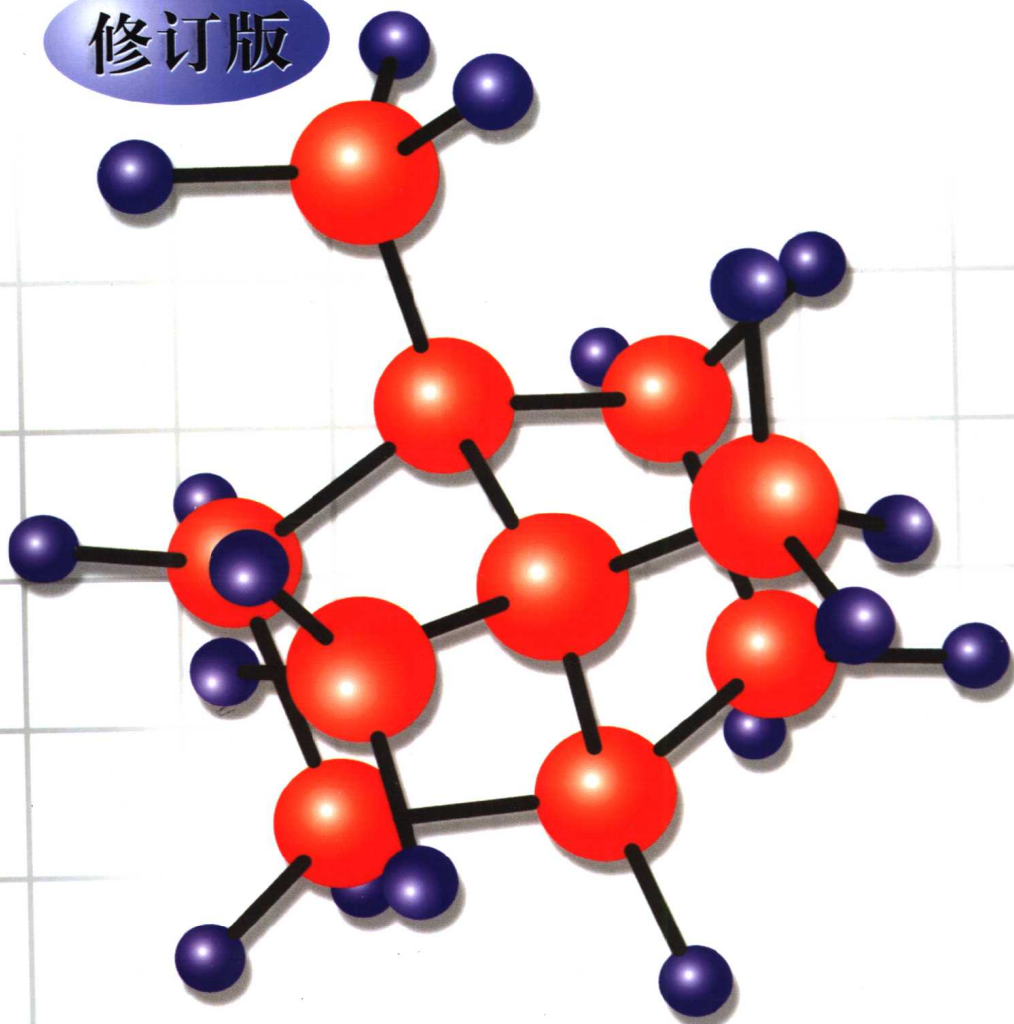


知识系统 图解表解新编

ZHISHIXITONGTUJIEBIAOJIEXINBIAN

丛书主编 于河海

修订版



首都师范大学出版社
CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS

高中化学

知识系统 图解表解新编

ZHISHIXITONGTUJIEBIAOJIEXINBIAN

(修订版)

主编：葛润康

编著：葛润康 杨瑞林

孙 荃 朱慧明

首都师范大学出版社

CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS

高中 化学

图书在版编目 (CIP) 数据

知识系统图解表解新编：高中化学/葛润康主编. -北京：首都师范大学出版社，1999. 5
(知识系统图解表解新编丛书/于河海主编)

ISBN 7-81039-785-0

I. 知… II. 葛… III. ①课程-基本知识-中学-图解②课程-基本知识-中学-表解③化学课-基本知识-高中-图解④化学课-基本知识-高中-表解 IV. G634.64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 22119 号

知识系统图解表解新编·高中化学

侯继生 主编

责任编辑 赵永明 责任印制 胡晓旭

首都师范大学出版社出版发行

地址 北京西三环北路 105 号

邮政编码 100037

电话 68418523(总编室) 68472512(发行部)

网址 www.cnup.cnu.cn

E-mail cnup@mail.cnu.edu.cn

北京国马印刷厂印刷

全国新华书店发行

版次 2002 年 6 月第 3 版

印次 2002 年 6 月第 1 次印刷

书号 ISBN 7-81039-785-0/G·643

开本 787×1092 1/16

印张 12.5

字数 395 千

印数 00,001~15,000 册

定价 15.00 元

版权所有 违者必究 如有质量问题 请到出版社退换

最新修订版前言

四年前，我们为了帮助中学生朋友们学习和掌握各学科知识，锻炼和提高学习能力，编写了这套《知识系统图解表解》丛书。两年后，我们对其进行了修订，重新出版；不久，我们又应广大小学生及其家长们的要求，编写了《知识系统图解表解》小学语文分册和小学数学分册。今天，本书的编写者们继续本着为读者服务和对读者负责的精神，将丛书的内容又一次进行了全面而细致的修订和调整。

这套丛书最新修订版的特点是：一、在继续保持原丛书风貌的同时，充分体现最新的教学大纲精神和有关《考试说明》的各项要求，并且根据新的教材的内容对原丛书做了大量的删改和补充。二、对一些分册的编排结构和表格做了较大的调整，使之更具科学性、系统性和时代特色。三、在保证丛书知识覆盖面全的基础上，特别突出了“少而精、简而明”的特点，以方便使用者学习和掌握。四、在各分册一些重要内容的章节后面，精编精选了一些练习题，以配合读者对相关知识的理解和巩固。

《知识系统图解表解新编》丛书的编写者来自北京八中、北京师范大学附属实验中学、北京一六一中、北京铁路二中、北京丰台实验学校等北京市、区重点中学。各分册的主编和主要执笔人或是市区兼职教研员、学科带头人，或是学校的教研组长、教学骨干，都是具有多年教学经验的特、高级教师。

为了保证这套丛书的质量，我们邀请了刘千捷、王永惠、左玉祥、赵翼西、袁其采、高森、李秉仁、白婉君、刘运秀、马景林、宋燕燕、李燕、张文荣、曾阳等有经验的教师审阅并修订了稿件，北京市西城区教研中心傅文昌、边境等老师也提出了一些修改建议，在此一并谨致谢忱。

北京八中 于河海
2002年4月

目 录

第一章 化学基本概念	(1)
第一节 物质的组成、性质和分类	(1)
表 1-1-1 物质的组成	(1)
表 1-1-2 原子和分子	(1)
表 1-1-3 元素和原子	(1)
表 1-1-4 原子和离子	(2)
表 1-1-5 物质的分类	(2)
表 1-1-6 无机化合物分类	(2)
练习一 (物质的组成、性质和分类)	(3)
第二节 化学用语	(3)
表 1-2-1 表示物质的化学用语	(4)
表 1-2-2 表示物质化学变化的用语	(4)
表 1-2-3 化学方程式的含义	(5)
表 1-2-4 书写离子方程式的步骤	(6)
表 1-2-5 离子方程式书写示例	(6)
练习二 (化学用语)	(7)
第三节 化学反应的基本类型	(8)
表 1-3-1 化学反应的分类	(8)
表 1-3-2 氧化-还原反应的重要概念	(9)
表 1-3-3 氧化-还原反应配平示例	(9)
表 1-3-4 氧化-还原反应的一些规律	(10)
表 1-3-5 常见氧化剂、还原剂.....	(10)
表 1-3-6 某些条件对氧化性、还原性强弱的影响.....	(11)
表 1-3-7 常见氧化-还原反应的类型	(11)
表 1-3-8 氧化-还原反应的常见题型	(12)
表 1-3-9 无机物主要类别之间的反应规律.....	(13)
表 1-3-10 某些盐的稳定性、氧化性或还原性	(14)
表 1-3-11 酸式盐的生成与性质	(15)
练习三 (化学反应的基本类型)	(16)
第四节 化学中常用的计量	(17)
表 1-4-1 常用计量	(17)
表 1-4-2 几种常用计量之间的关系及重要公式	(18)
练习四 (化学常用计量)	(19)
第五节 分散系	(19)

表 1-5-1 溶液	(19)
表 1-5-2 胶体	(20)
练习五 (分散系)	(22)
第二章 化学基本理论	(23)
第一节 物质结构 元素周期律	(23)
表 2-1-1 原子组成	(23)
表 2-1-2 原子 A_ZX 中的两组关系	(23)
表 2-1-3 同位素	(23)
表 2-1-4 元素的原子量与元素的近似原子量的区别	(24)
表 2-1-5 元素性质的周期性变化	(24)
表 2-1-6 元素周期律	(24)
表 2-1-7 元素周期表的结构与应用	(24)
表 2-1-8 第三周期元素性质的变化规律	(25)
表 2-1-9 氢化物的种类及某些性质	(26)
表 2-1-10 常见氢氧化物及其酸碱性	(27)
表 2-1-11 原子结构、元素性质及元素在周期表中位置三者的关系	(27)
表 2-1-12 四种化学键的比较	(27)
表 2-1-13 一些物质中化学键小结	(28)
表 2-1-14* 非极性分子和极性分子	(29)
表 2-1-15 四种类型晶体结构和性质的比较	(29)
表 2-1-16 化学键与晶体结构	(30)
表 2-1-17 物质熔沸点高低的比较	(30)
表 2-1-18 微粒半径大小的一些规律	(31)
表 2-1-19 一些分子和晶体的空间结构	(31)
练习六 (物质结构 元素周期律)	(32)
第二节 化学反应速率和化学平衡	(34)
表 2-2-1 本节知识体系	(34)
表 2-2-2 化学反应速率	(34)
表 2-2-3 化学平衡	(34)
表 2-2-4 影响化学平衡移动的因素 $mA(g) + nB(g) \rightleftharpoons pC(g) + qD(g) + Q$	(35)
表 2-2-5 化学平衡移动原理——勒沙特列原理	(36)
表 2-2-6 化学平衡移动的几个问题	(36)
表 2-2-7 选择合成氨的适宜条件	(36)
表 2-2-8 化学平衡计算的一般方法与步骤	(37)
表 2-2-9 化学平衡计算中几个基本关系	(38)
表 2-2-10 图像题的分析	(38)
表 2-2-11 等效平衡	(38)
表 2-2-12 转化率及组分百分含量的讨论	(39)
表 2-2-13 平衡混合气体的平均分子量	(40)

练习七 (化学反应速率和化学平衡)	(40)
第三节 电解质溶液	(42)
表 2-3-1 本节知识体系	(42)
表 2-3-2 电解质与非电解质的比较	(42)
表 2-3-3 判断电解质与非电解质的几个注意点	(43)
表 2-3-4 强、弱电解质的比较	(43)
表 2-3-5 弱电解质的电离平衡和电离度	(44)
表 2-3-6 水的电离和水的离子积	(44)
表 2-3-7 溶液的酸碱性 with pH	(45)
表 2-3-8 溶液 pH 与 $[H^+]$ 、 $[OH^-]$ 的计算	(45)
表 2-3-9 中和滴定所用仪器及使用方法	(46)
表 2-3-10 指示剂的变色范围	(47)
表 2-3-11 中和滴定指示剂的选择原则 (*)	(47)
表 2-3-12 中和滴定原理及误差分析	(48)
表 2-3-13 盐类的水解	(48)
表 2-3-14 盐类水解的应用	(49)
表 2-3-15 某些酸式盐水溶液的酸碱性	(49)
表 2-3-16 电解质溶液中的两个守恒关系	(49)
表 2-3-17 溶液的酸碱性 with 水的电离平衡的移动	(50)
表 2-3-18 原电池和电解池的比较	(51)
表 2-3-19 金属的腐蚀和防护	(52)
表 2-3-20 电解产物生成规律	(52)
表 2-3-21 一些电解质电解产物的规律	(52)
表 2-3-22 电化学的有关计算	(53)
表 2-3-23 电解原理的应用	(54)
练习八 (电解质溶液)	(54)
第三章 元素及其化合物	(58)
第一节 非金属元素概述	(58)
表 3-1-1 概述	(58)
表 3-1-2 气态氢化物比较	(60)
表 3-1-3 非金属氧化物比较	(61)
表 3-1-4 常见的酸	(62)
第二节 卤素	(63)
表 3-2-1 氯气	(63)
表 3-2-2 氯气及氯化氢的制法	(64)
表 3-2-3 卤族元素	(65)
第三节 氧和硫	(66)
表 3-3-1 氧气和硫	(66)
表 3-3-2 水、硫化氢	(67)

表 3-3-3	硫的氧化物	(68)
表 3-3-4	硫酸	(69)
表 3-3-5	硫酸与金属反应情况	(69)
表 3-3-6	氧族元素	(70)
第四节	氮和磷	(70)
表 3-4-1	氮气	(70)
表 3-4-2	氨	(71)
表 3-4-3	氮的氧化物	(72)
表 3-4-4	NO_2 、 NO 、 O_2 溶于水的反应	(73)
表 3-4-5	硝酸	(73)
表 3-4-6	硝酸与非氧化性酸跟金属反应的比较	(74)
表 3-4-7	磷、磷酸(和磷酸盐)	(74)
表 3-4-8	氮族元素	(76)
第五节	碳和硅	(77)
表 3-5-1	单质	(77)
表 3-5-2	碳的同素异形体	(77)
表 3-5-3	氧化物	(78)
表 3-5-4	含氧酸及盐	(78)
表 3-5-5	碳族元素	(79)
练习九	(非金属元素)	(79)
第六节	金属元素概述	(81)
表 3-6-1	金属元素概述	(81)
表 3-6-2	金属元素的化学性质	(82)
第七节	碱金属	(83)
表 3-7-1	金属钠	(83)
表 3-7-2	钠的氧化物	(83)
表 3-7-3	氢氧化钠	(84)
表 3-7-4	碳酸钠和碳酸氢钠	(84)
表 3-7-5	碱金属元素	(85)
第八节	镁和铝	(86)
表 3-8-1	单质	(86)
表 3-8-2	铝及其重要化合物的相互转化	(86)
表 3-8-3	硬水及其软化	(87)
第九节	铁	(87)
表 3-9-1	铁元素在周期表中的位置及物理性质	(87)
表 3-9-2	铁的氧化物	(87)
表 3-9-3	铁的氢氧化物	(88)
表 3-9-4	铁化合物及亚铁化合物的相互转化	(88)
表 3-9-5	铁的合金	(88)

表 3-9-6 炼铁和炼钢	(89)
第十节 常见金属化合物的一般性质	(89)
表 3-10-1 常见金属氧化物	(89)
表 3-10-2 常见的碱	(90)
表 3-10-3 常见的一些物质的俗名及成分	(90)
表 3-10-4 常见物质的颜色	(91)
表 3-10-5 污染与环境保护	(91)
练习十 (金属元素)	(91)
练习十一 (元素及其化合物综合练习)	(93)
第四章 有机化学基础	(95)
第一节 有机化学基本概念	(95)
表 4-1-1 有机物的特点	(95)
表 4-1-2 有机物的命名	(96)
表 4-1-3 同系物、同分异构体等概念的比较	(97)
表 4-1-4 同分异构现象的类型	(98)
表 4-1-5 常见的同分异构体	(98)
表 4-1-6 基与根的区别	(99)
表 4-1-7 官能团	(100)
第二节 烃	(100)
表 4-2-1 烃的分类	(100)
表 4-2-2 烃的主要类别及其代表物的性质	(101)
表 4-2-3 石油的炼制	(102)
表 4-2-4 煤的干馏产物及其用途	(103)
第三节 烃的衍生物	(103)
表 4-3-1 烃的衍生物的主要类别	(103)
表 4-3-2 卤代烃*	(104)
表 4-3-3 乙醇	(105)
表 4-3-4 醇类	(106)
表 4-3-5 苯酚	(107)
表 4-3-6 乙醛	(108)
表 4-3-7 醛类	(109)
表 4-3-8 丙酮*	(110)
表 4-3-9 乙酸	(111)
表 4-3-10 羧酸	(112)
表 4-3-11 酯化反应的一些类型	(112)
表 4-3-12 酯和油脂	(114)
表 4-3-13 烃及烃的衍生物的转化关系	(115)
第四节 糖类 蛋白质	(116)
表 4-4-1 糖类的组成、结构、性质、制法、用途	(116)

表 4-4-2 蛋白质	(118)
第五节 重要的有机反应类型	(118)
表 4-5-1 重要的有机反应类型	(118)
表 4-5-2 燃烧规律的一些应用	(120)
第六节 重要有机物的制备	(120)
表 4-6-1 几种重要有机物的制备	(120)
附表 1 有机反应中常用的试剂	(122)
附表 2 常见有机物的一些物理性质	(123)
第七节 专题讨论	(124)
表 4-7-1 羟基性质与脱水反应	(124)
表 4-7-2 一些重点问题讨论示例	(125)
练习十二 (有机化学基础练习)	(127)
练习十三 (有机化学综合练习)	(130)
第五章 化学计算	(133)
第一节 常用计量的计算	(133)
表 5-1-1 常用计量	(133)
表 5-1-2 常用计量计算的例题	(133)
第二节 有关化学式的计算	(134)
表 5-2-1 推求化学式常用的基本方法	(134)
表 5-2-2 根据分子量, 直接推求有机物分子式的方法 (商余法)	(135)
表 5-2-3 有关化学式计算的例题	(136)
第三节 有关溶液的计算	(137)
表 5-3-1 有关概念及公式	(137)
表 5-3-2 有关溶液计算的例题	(138)
第四节 有关化学方程式的计算	(140)
表 5-4-1 有关化学方程式计算的常见类型	(140)
表 5-4-2 常用的解题方法与技能的归纳	(143)
表 5-4-3 综合计算	(148)
练习十四 (化学计算)	(151)
第六章 化学实验	(154)
第一节 常用化学仪器及使用方法	(154)
表 6-1-1 常用化学仪器及使用方法	(154)
第二节 基本操作	(159)
表 6-2-1 基本操作	(159)
表 6-2-2 试剂的存放	(160)
第三节 分离、除杂	(161)
表 6-3-1 分离、除杂常用方法	(161)
第四节 气体的制备	(162)
表 6-4-1 制气的三种类型	(162)

表 6-4-2 常见气体的收集方法	(162)
表 6-4-3 常见的气体净化、干燥装置	(162)
表 6-4-4 常见的尾气处理装置	(163)
第五节 重要物质的检验	(163)
表 6-5-1 常见气体的检验	(163)
表 6-5-2 常见阳离子的检验	(165)
表 6-5-3 常见阴离子的检验	(166)
表 6-5-4 常见有机物的检验	(167)
第六节 实验方案的设计与评价	(169)
练习十五 (实验基础)	(170)
练习十六 (综合实验)	(173)
参考答案	(176)
附录 酸、碱和盐的溶解性表 (20℃)	(187)

第一章 化学基本概念

本章知识体系	一、物质的组成、性质和分类
	二、化学用语
	三、化学反应基本类型
	四、化学中常用的计量
	五、物质的分散系

第一节 物质的组成、性质和分类

表 1-1-1 物质的组成

物质的组成	宏观组成——元素	游离态——单质(同种元素组成) 化合态——化合物(不同种元素组成)
	微观组成——微粒	分子——一些非金属单质、惰气、气态氢化物、酸酐、酸、大多数有机物等 原子——少数非金属单质(金刚石、石墨、硅)、二氧化硅、所有金属单质 离子——大多数盐、强碱、低价金属的氧化物等

表 1-1-2 原子和分子

	概念	相互联系	说明
原子	原子是化学变化中的最小微粒(在化学反应中不再分)。	原子 组 分 成 解 分 子	1. 有的物质直接由原子组成(见表 1-1), 有的物质由分子组成, 而分子由原子组成(如水分子由氢原子和氧原子组成)。 2. 物质的物理性质是由大量分子聚集后才表现出来的性质。
分子	分子是保持原物质化学性质的最小微粒(在化学反应中可以再分)。		

表 1-1-3 元素和原子

	概念	相互联系	说明
元素	元素是具有相同核电荷数的同一类原子的总称。	同种元素, 其微粒是原子(或离子)。如钠元素, 其微粒是 Na 原子或 Na ⁺ 离子。	1. 元素是宏观概念。 2. 元素只有种类含义, 而无个数含义。
原子	(见表 1-2)	具有相同核电荷数的微粒, 均属同种元素。如 ¹ H、 ² H、 ³ H 及 H ⁺ 均属氢元素。	1. 原子是微观概念。 2. 原子既有种类含义, 又有个数含义。

表 1-1-4 原子和离子

实例	结构示意图	半径	电性	颜色	化学性质	相互联系
钠原子		较大	电中性	银白色 (聚集态)	活泼 (强还原性)	Na ↓ 失电子 得电子 ↓ Na ⁺
钠离子		较小	带 1 个单位 正电荷	无色	稳定 (弱氧化性)	

表 1-1-5 物质的分类

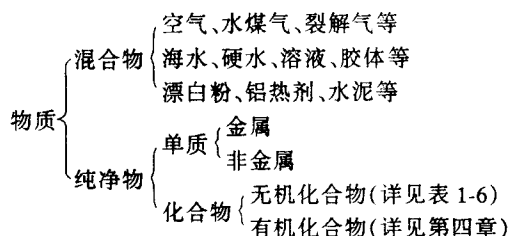
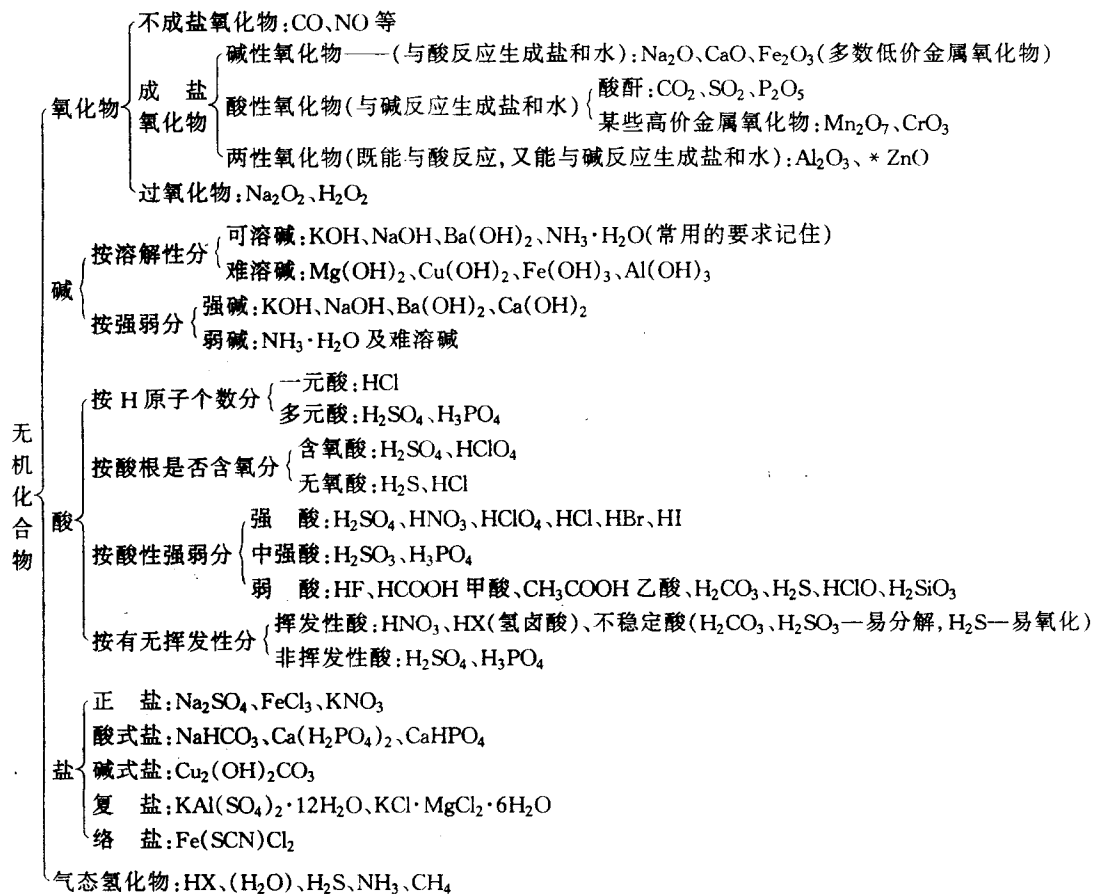


表 1-1-6 无机化合物分类



练习一(物质的组成、性质和分类)

选择题

1. 下列各组物质的主要成分, 皆为同一种酸所对应的盐是

- (A) 大理石, 重晶石, 光卤石 (B) 小苏打, 苏打, 大苏打
(C) 绿矾, 胆矾, 明矾 (D) 铝土矿, 硫铁矿, 磁铁矿

2. 下列说法正确的是

- (A) 非金属氧化物都是酸性氧化物
(B) 凡是酸性氧化物都可以直接与水反应生成对应的酸
(C) 与水反应生成酸的氧化物, 不一定是该酸的酸酐
(D) 金属氧化物都是碱性氧化物

3. 下列物质肯定为纯净物的是

- (A) 只由一种元素组成的物质
(B) 只由一种原子组成的物质
(C) 只由一种分子组成的物质
(D) 只由一种元素的阳离子跟另一种元素的阴离子组成的物质

4. 下列变化属于化学变化的是

①NaOH溶液导电; ②Fe(OH)₃胶体微粒在电场作用下向阴极移动; ③利用渗析的方法从淀粉和食盐的混合液体中除去Na⁺和Cl⁻; ④利用盐析的方法使肥皂从混合液中析出; ⑤石油的分馏; ⑥红磷与白磷在一定条件下可以相互转化; ⑦碳酸钠晶体在空气中久置后逐渐变为粉末; ⑧固体烧碱放置在空气中不久, 表面形成黏稠状; ⑨SO₂使品红褪色; ⑩Na₂O₂漂白织物、麦秆、羽毛等。

- (A) ②④⑥ (B) ⑥⑦⑧
(C) ③⑤⑧ (D) ①⑥⑦⑨⑩

5. 下列叙述正确的是

①原子是物质变化中最小的微粒; ②分子是保持物质性质的最小微粒; ③质子数相同的微粒属于同一种元素; ④某元素的原子量是该元素的原子质量与¹²C原子质量的 $\frac{1}{12}$ 的比值; ⑤同一种元素组成的单质一定是纯净物; ⑥H₂与D₂互为同素异形体; ⑦³⁵Cl、³⁷Cl、³⁵Cl⁻是氯元素的不同微粒。

- (A) ①② (B) ③④ (C) ⑤⑥ (D) ⑦

第二节 化学用语

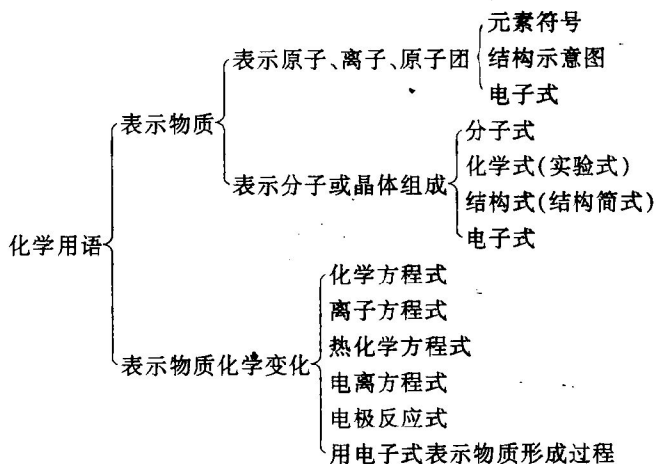


表 1-2-1 表示物质的化学用语

表示的含义	化学用语	举 例
原子、离子、原子团	元素符号	H、O、Cu(原子), H ⁺ 、O ²⁻ 、Cu ²⁺ (离子), (表示同位素 H、 ¹ H、 ³ H、 ¹² C、 ¹³ C、 ¹⁴ C 等)
	结构示意图	$\textcircled{+6} \begin{array}{c} \text{)} \\ \text{)} \\ \text{)} \end{array} \begin{array}{c} 2 \\ 4 \end{array}$ (碳原子) $\textcircled{+11} \begin{array}{c} \text{)} \\ \text{)} \\ \text{)} \end{array} \begin{array}{c} 2 \\ 8 \end{array}$ (钠离子) $\textcircled{+9} \begin{array}{c} \text{)} \\ \text{)} \\ \text{)} \end{array} \begin{array}{c} 2 \\ 8 \end{array}$ (氟离子)
	电子式	$\cdot \ddot{\text{Cl}} \cdot$ $[\ddot{\text{Cl}}:]^{-}$ $\text{H} \times \begin{array}{c} \times \\ \times \\ \times \\ \times \end{array} \text{C} \cdot$ (甲基) $\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \times \\ \times \\ \times \\ \times \\ \text{H} \times \text{N} \times \text{H} \\ \times \\ \times \\ \times \\ \times \\ \text{H} \end{array} \right]^{+}$ (铵根)
分子或晶体的组成	分子式	H ₂ 、O ₂ 、CO ₂ 、NH ₃ 、H ₃ PO ₄ 、CH ₄ 、C ₂ H ₄ 、C ₂ H ₂
	化学式或实验式 (最简式)	NaCl、Na ₂ O、NaOH、SiO ₂ 、KAl(SO ₄) ₂ ·12H ₂ O (晶体中离子或原子个数的最简式) 乙炔与苯的最简式为 CH, 烯烃的最简式为 CH ₂ , 乙酸与甲酸甲酯的最简式为 CH ₂ O
	结构式 (结构简式)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$ (CH ₂ =CH ₂)、 $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ (CH ₃ -CH ₂ -OH 或 C ₂ H ₅ OH)
	电子式	$:\text{N}::\text{N}:$ $\text{H} \times \ddot{\text{O}} \times \text{H}$ $[\ddot{\text{Cl}}:]^{-}$ Mg^{2+} $[\times \ddot{\text{Cl}}:]^{-}$ Na^{+} $[\ddot{\text{O}} \times \text{H}]^{-}$

表 1-2-2 表示物质化学变化的用语

1. 化学方程式	概念: 用元素符号、化学式等表示化学反应的式子。 注意: 必须以化学反应的事实为依据, 不得主观臆造; 必须反映质量守恒定律, 系数应加以配平。 含义: 见表 1-9
2. 离子方程式	概念: 用实际参加反应的离子的符号来表示离子反应的式子 (弱电解质、沉淀、气体仍以化学式表示)。 含义: 离子方程式代表同一类型的反应, 因而能深刻表示反应的实质。 在溶液中有离子参加(或生成离子)的反应, 可用离子方程式表示。 下列情况, 不用离子方程式表示:
	注意: $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + 2\text{NaCl}(\text{固}) \xrightarrow{500^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow$ $\text{CaCl}_2(\text{固}) + 2\text{NH}_4\text{Cl}(\text{固}) \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 类型: <ol style="list-style-type: none"> (1) 复分解反应: $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$; $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$; $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$。 (2) 氧化-还原反应: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$; $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ (3) 电解反应: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ (4) 盐类水解反应: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ (5) 络合反应: $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- = \text{FeSCN}^{2+}$; $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{AgOH} = \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + \text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O}$

3. 热化学方程式

概念: 表明反应所放出或吸收的热量的化学方程式。

注意: (1) 放热反应, 用“+”注明; 吸热反应, 用“-”注明。
 (2) 应注明反应物与生成物的聚集状态(固、液、气), 才能确定放出或吸收热量的多少。
 (3) 方程式中的系数仅表示物质的量, 故可用分数。
 (4) 反应热数据, 一般是指压强为 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$, 温度为 25°C 的条件下所测得的数据。

书写: 根据上述规定, 要求能正确书写热化学方程式, 并理解其含义。
 例 1: 1mol 氢气燃烧成为水蒸气, 放出 241.8kJ 的热:
 $2\text{H}_2(\text{气}) + \text{O}_2(\text{气}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{气}) + 483.6\text{kJ}$
 例 2: 1mol 碳跟 1mol 水蒸气反应, 吸收 131.3kJ 的热:
 $\text{C}(\text{固}) + \text{H}_2\text{O}(\text{气}) \xrightleftharpoons{\Delta} \text{CO}(\text{气}) + \text{H}_2(\text{气}) - 131.3\text{kJ}$

4. 电离方程式

概念: 表示电解质电离过程的式子。

注意: 要记住常见的强弱电解质。强电解质的电离是完全的、不可逆, 用“=”号; 弱电解质的电离不完全、可逆, 用“ \rightleftharpoons ”号。

实例: $\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$, $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$;
 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ (以第一步电离为主)。

5. 电极反应式

概念: 表示电极上反应(氧化反应或还原反应)的式子(又称“半反应式”)。

注意: 首先要判断是什么装置, 然后确定电极的名称, 再写出电极反应式。

实例:	原电池 (以铜锌电池为例)	电解池 (以电解 CuCl_2 为例)
	负极: $\text{Zn} - 2\text{e} = \text{Zn}^{2+}$ (氧化反应)	阴极: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}$ (还原反应)
	正极: $2\text{H}^+ + 2\text{e} = \text{H}_2 \uparrow$ (还原反应)	阳极: $2\text{Cl}^- - 2\text{e} = \text{Cl}_2$ (氧化反应)

6. 用电子式表示物质形成过程

注意: 首先要分清物质是通过离子键还是共价键形成的? 然后再用规范的格式写出物质形成的过程。

实例: (1) 氯化钙的形成过程:

$$:\ddot{\text{Br}}\cdot + \times \text{Ca} \times + \cdot \ddot{\text{Br}}\cdot \longrightarrow \left[:\ddot{\text{Br}}: \right]^- \text{Ca}^{2+} \left[:\ddot{\text{Br}}: \right]^-$$

(2) 二氧化碳的形成过程:

$$:\ddot{\text{O}}:\cdot + \times \text{C} \times + :\ddot{\text{O}}:\cdot \longrightarrow :\ddot{\text{O}}:\times \text{C} \times:\ddot{\text{O}}:$$

表 1-2-3 化学方程式的含义

含义	实例		化学方程式中的各种数量关系是计算的依据, 应会熟练运用(如练习二、三、计算题)。
	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$	ΔV (减少) Δm (增重)	
(1) 微粒个数比	2 : 2 : 2 : 1		
(2) 物质的量之比	2 : 2 : 2 : 1		
(3) 质量比	78 : 44 : 106 : 16		
(4) 气体体积差	2	1 1	
(5) 固体质量差	2×78	2×106 56	
(6) 电子转移数	$2\text{Na} - \overset{2\text{e}}{\text{O} - \text{O}} - \text{Na}$		

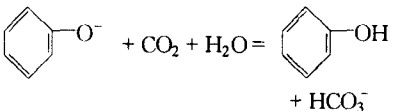
表 1-2-4 书写离子方程式的步骤

1. 写——正确写出反应的化学方程式。(这一步是前提)
 2. 离——将易溶、易电离物质写成离子符号；而难溶、难电离物质及气体仍保留化学式*。(这一步是关键)
 3. 删——将实际上没有参加反应的离子符号删去不写。
 4. 查——查两边的原子(或离子)个数及电荷数。
- 应掌握以下知识：

	易溶、易电离物质	难溶、难电离物质
酸	HCl、HBr、HI、H ₂ SO ₄ 、HNO ₃ 、HClO ₄	HF、HCOOH、CH ₃ COOH、H ₂ CO ₃ 、H ₂ S、HClO、H ₂ SiO ₃ (难溶)
碱	NaOH、KOH、Ba(OH) ₂	NH ₃ ·H ₂ O、Mg(OH) ₂ 、Al(OH) ₃ 、Fe(OH) ₃ 等*
盐	钾盐、钠盐、铵盐、硝酸盐、醋酸盐	说明：AgCl、BaSO ₄ 、CaCO ₃ 属难溶的强电解质(溶解度小，但溶解的那部分全部电离)，在离子方程式中仍写“化学式”。

* 若为石灰水，则将 Ca(OH)₂ 写为离子符号；若为石灰乳，则写化学式。

表 1-2-5 离子方程式书写示例

实例	离子方程式	说明
(1) 少量钠投入硫酸铜溶液	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$, $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$	不是 Na 置换出 Cu
(2) 向苯酚钠溶液中通 CO ₂ 气体		酸性： $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} > \text{HCO}_3^-$ 注意生成物不是 CO ₃ ²⁻
(3) 泡沫灭火器原理	$\text{Al}^{3+} + 2\text{HCO}_3^- \xrightarrow{\text{水}} \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$	Al ³⁺ 、HCO ₃ ⁻ 的水解互相促进
(4) 氨水与少量二氧化硫	$2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	注意反应物的量，通入少量 SO ₂ 生成 SO ₃ ²⁻ ；若通入过量 SO ₂ ，则生成 HSO ₃ ⁻ 。
(5) 溴化亚铁溶液中滴入足量氯水	$2\text{Fe}^{2+} + 4\text{Br}^- + 3\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{Cl}^- + \text{Br}_2$	注意反应物的量，若 Cl ₂ 不足，则先氧化 Fe ²⁺ ，或再继续氧化一部分 Br ⁻ (直至完全)。
(6) 向硫酸氢钠溶液中滴加氢氧化钡溶液至中性	$2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$	注意反应过程，前一步 Ba(OH) ₂ 为少量，发生了中和反应和沉淀反应，溶液为 Na ₂ SO ₄ 。
向上述中性溶液中再滴加氢氧化钡溶液	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$	继续滴加 Ba(OH) ₂ 时，只发生 SO ₄ ²⁻ 与 Ba ²⁺ 的沉淀反应，溶液中 OH ⁻ 可与 Na ⁺ 共存。