

贵州省高中总复习教学参考书

化学



贵州人民出版社

高中化学必修1

化学



人民教育出版社

G633.8

38

高中总复习教学参考书

化 学

贵州省教育厅教研室 编
贵州省教育学会化学教学研究会筹委会

贵州人民出版社

责任编辑 王瑞槐 肖宗敏
封面设计 尚洪烈
责任校对 王瑞槐 肖宗敏

高中总复习教学参考书

化 学

贵 州 省 教 育 厅 教 研 室 编
贵州省教育学会化学教学研究会筹委会

贵州人民出版社出版

(贵阳市延安中路)

贵州新华印刷厂印刷 贵州省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 13.25印张 283千字

1984年2月第1版 1984年2月第1次印刷

印数1—24,262

书号: 7115·728 定价: 1.10 元

说 明

我们根据教育部（83）教中字012号文件精神和目前教材更替的情况，结合我省的教学实际，编写了《初中总复习教学参考书》（含语文、政治、英语、数学、物理、化学），《高中总复习教学参考书》（含语文、政治、英语、数学、物理、化学、生物、历史、地理）供我省教师教学和学生复习时参考。

这两套丛书是以全日制十年制学校教学大纲为依据，以全日制十年制学校课本（改编本）为范围，来编写的，由于编者水平不高，时间紧迫，错误和疏漏之处，在所难免。希望广大师生和其他读者批评指正。

贵州省教育厅

前 言

本书是根据全日制十年制《中学化学教学大纲》《高中化学教学纲要》(草案)基本要求内容和统编中学化学教材编写的,供高中化学复习之用。重点放在基础知识,基本技能的理解和综合运用上面。

本书共分六章:化学基本概念、化学基本理论、元素及化合物、有机化学、化学基本计算和化学基本实验。每章都提出了复习要求,都附有适量的练习题,书末编有思考题、自测题和综合练习题附(答案)。各类习题的重点放在“双基”的综合运用上,目的是培养和提高学生的正确思维方法和能力。书中带有*号部分,系较高要求内容或阅读教材;带有**号部分,系较高要求内容的选学或阅读教材,各校可根据实际情况酌情选用或不用。

参加本书编写的有:章洪通、徐芝和、宪彭章、沈前素、黄灿、谢太玉、杨崇尧、王翰厚、齐仲珉、李家清、杜定相、吴达交、向成学、王瑞槐、肖宗敏等教师。在修改的过程中,还得到遵义地区教育局和遵义市中学化学教师的大力支持,谨此致谢。

由于我们水平有限,加之编写时间仓促,有错误和不妥之处,欢迎批评指正。

编 者 一九八三年十二月

目 录

第一章 化学基本概念	(1)
第一节 物质的组成及变化.....	(1)
第二节 物质的分类及相互之间的关系.....	(20)
第三节 溶液和胶体.....	(36)
第二章 化学基本理论	(51)
第一节 物质结构和元素周期律.....	(51)
第二节 元素周期律.....	(74)
第三节 电解质溶液.....	(86)
第四节 化学反应速度与化学平衡	(119)
第三章 元素及化合物	(150)
第一节 概述	(150)
第二节 非金属及其化合物	(160)
第三节 金属元素及其化合物	(181)
第四节 几种主要的化学工业	(189)
第四章 有机化学	(205)
第一节 概论	(205)
第二节 重要的有机物	(221)
第五章 化学基本计算	(262)
第一节 基本化学量的计算	(263)
第二节 有关分子式的计算	(270)
第三节 有关溶液的计算	(272)
第四节 有关方程式的计算	(278)
第五节 有关气体的计算	(283)

第六章 化学基本实验	(300)
第一节 常见的重要仪器和使用方法	(300)
第二节 一些重要的基本操作	(304)
第三节 物质的制备	(311)
第四节 物质的检验	(317)
第五节 几种定量实验	(328)
思考题	(348)
自 测 题〈一〉	(354)
自 测 题〈二〉	(362)
自 测 题〈三〉	(368)
综合练习题〈一〉	(378)
综合练习题〈二〉	(393)
综合练习题〈三〉	(405)

第一章 化学基本概念

复 习 要 求

- (一) 掌握物质的组成和分类的知识。
- (二) 能熟练地书写和运用化学用语，并深刻地了解它们的意义。
- (三) 掌握质量守恒定律、阿佛加德罗定律和当量定律的内容。
- (四) 掌握化合价、原子量、分子量、摩尔、气体摩尔体积、酸碱的克当量等概念和它们之间的联系，并能熟练地进行有关计算。
- (五) 掌握氧化物、碱、酸、盐的基本概念，并能熟练地掌握它们之间的相互联系、相互转化的关系及规律。
- (六) 掌握氧化—还原反应的有关概念，能熟练地书写和分析氧化—还原反应。
- (七) 掌握溶液和胶体的基本概念。
- (八) 掌握燃烧热、中和热、盐的克当量等概念，并学会有关的简单计算。

第一节 物质的组成及变化

一、物 质 的 组 成

- (一) 从微观看：物质是由分子、原子或离子组成的

1. 分子和由分子构成的物质

分子是保持物质化学性质的一种微粒。分子有一定的大小和质量，分子间有一定间隔，分子不停地运动着，分子间有一定作用力。物理变化是分子运动状态改变的结果。

由分子构成的物质（固态时为分子晶体）：部分非金属单质、气态氢化物、酸酐、酸类和有机物等。

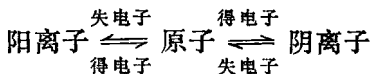
2. 原子和由原子构成的物质

原子是物质参加化学反应的最小微粒。在化学反应中，原子（实为原子核）保持不变。所以化学反应的实质是原子的化分和化合，是原子运动形态的变化。原子有一定的种类、大小和质量，原子间也有一定的间隔，并不断地运动着。原子间有一定的作用力。

由原子构成的物质（固态时多为原子晶体）：少数非金属晶体，如金刚石、石墨、晶体硅、二氧化硅和碳化硅等。

3. 离子和由离子构成的物质

离子是带有电荷的原子或原子团。离子和原子的相互转变关系如下：



离子和原子在结构和性质上都不相同。如表1-1。

由离子构成的物质（固态时为离子晶体）：绝大多数盐类、强碱和低价金属的氧化物等。在这些物质的晶体中，只有阴、阳离子，并不存在单个分子。我们通常所写的化学式（如NaCl、Na₂SO₄）实际上是最简式，它表示晶体中两种离子的个数比。

（二）从宏观看：物质是由元素组成的

表1-1

	钠原子(Na)	钠离子(Na ⁺)
外围电子结构	3S ¹ (不是稳定结构)	2S ² 2P ⁶ (3S ⁰)(是稳定结构)
电 性	不带电	带1单位正电荷(+)
半 径	较 大	较 小
性 质	金属钠为银白色, 与水剧烈反应, 有还原性	无色, 不与水反应, 有弱氧化性

1. 元素: 元素是具有相同核电荷数(质子数)的同类原子的总称。

2. 元素的存在状态:

(1) 游离态: 元素构成单质时, 叫做元素的游离态。由同种元素构成的不同单质, 叫做同素异形体(它们的物理性质有明显差异)。如O₂和O₃(臭氧), 金刚石和石墨, 白磷和红磷等。

(2) 化合态: 元素构成化合物时, 叫做元素的化合态。

同一元素的游离态(如氯气中的氯)和化合态(如氯化钠中的氯)虽然其元素种类相同, 但性质却有很大区别。

3. 注意下列概念间的区别和联系

(1) 元素和原子: 如表1-2。

表1-2

元 素	原 子
①元素是宏观的概念, 它是同类原子的总称	①原子是体现元素的微观粒子
②只论种类, 不论个数	②既论种类, 也论个数
③涉及物质时说元素	③涉及分子时说原子

(2) 单质和化合物：如表1-3。

表1-3

单 质	化 合 物
①元素处于游离态	①元素处于化合态，各组成元素失去游离态时的性质
②由同种元素组成	②由不同种元素组成
③一般不能发生分解	③一定条件下能分解

4. 物质的组成可以总结如图：1-1

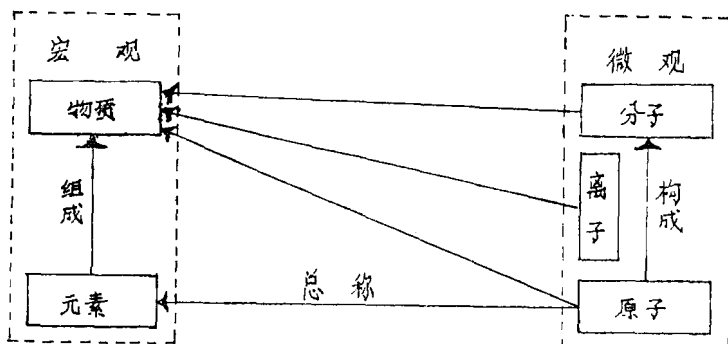


图1-1

二、物质的变化和性质

(一) 物质的变化：如表1-4

表1-4

物 理 变 化	化 学 变 化
①没有生成新物质的变化	①生成新物质的变化
②物质的化学组成没有改变，只是其聚集状态或形态发生变化	②不仅物质的状态改变，其化学组成也发生改变，常伴随有物理变化

注意：1.物质在发生化学变化的过程中，常常有放热或吸热、发光、变色、气体的放出或吸收、沉淀的生成或溶解等现象，根据这些现象的产生，可判断是否发生化学变化。

2.物质发生化学变化时一定发生物理变化，但发生物理变化时不一定伴随有化学变化。

（二）物质的性质

1.物理性质：物质不需要发生化学变化就表现出来的性质。如色、态、味、密度、硬度、溶解性、熔点、沸点等。

2.化学性质：物质在化学变化中表现出来的性质。如氧化性、还原性、酸、碱性、与其他物质反应的性质等。

（三）反应热

化学反应都伴随着能量的变化，即有放热和吸热的现象发生。放出热量的反应叫做放热反应。吸收热量的反应叫做吸热反应。放出或吸收的热量叫做化学反应的热效应，也叫反应的反应热。反应热与物质的聚集状态有关，在热化学方程式中应注明（详见后）。

*反应热可分为燃烧热和中和热等。

燃烧热：1摩尔物质完全燃烧生成稳定的氧化物时所放出的热量，叫做该物质的燃烧热。

中和热：在稀溶液中，酸跟碱发生中和反应而生成1摩尔水，这时的反应热叫中和热。

三、表示物质组成及变化的化学符号（化学用语）

（一）元素符号

各种元素都用一种特定的符号来表示，这种符号叫元素符号。要明确元素符号及周围的数字所代表的意义。

如： Cl 表示氯元素，表示 1 个氯原子或 1 摩尔氯原子。

2Cl 表示 2 个氯原子或 2 摩尔氯原子。

Cl_2 表示氯分子，表示 1 个氯分子由两个氯原子组成或表示 1 摩尔氯分子，表示 1 摩尔氯分子由 2 摩尔氯原子组成。

$_{17}\text{Cl}$ 表示氯的核电荷数是 17。

^{35}Cl 表示氯的一种同位素原子的质量数是 35。

Cl^{-1} 表示氯元素的化合价为 -1 价。

Cl^{-} 表示氯离子带一单位负电荷。

S^{2-} 表示硫离子带两单位负电荷。

Fe^{3+} 表示铁离子带三单位正电荷。

(二) 化学式

用元素符号表示物质组成的式子叫化学式，它包括最简式、分子式、结构式、示性式、电子式等。

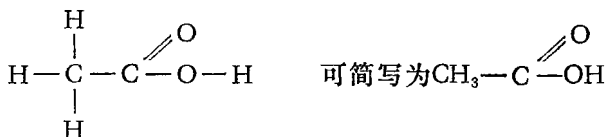
1. 最简式 (实验式): 用元素符号表示化合物分子中元素的种类和各元素的原子 (或离子) 个数最简整数比的式子。如甲醛、乙酸和甲酸甲酯中，碳、氢、氧原子个数之比都是 1:2:1，所以它们的最简式都是 CH_2O 。氯化铯晶体中铯离子和氯离子的个数比为 1:1，它的最简式是 CsCl 。

2. 分子式: 用元素符号表示单质或化合物分子组成的式子。一般说分子式是最简式的整数倍，而多数无机物二者是一致的。

分子式表示的意义有: (1) 表示一种物质; (2) 表示该物质中所含元素的种类; (3) 表示该物质的一个分子或一摩尔; (4) 表示该物质一个分子中所含的原子个数或一摩尔分子中

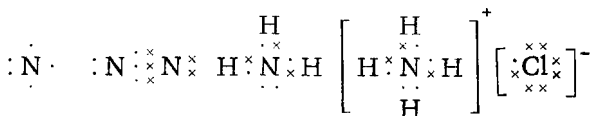
所含原子的摩尔数；(5)表示该物质所含元素的质量比或质量百分组成；(6)表示该物质的分子量或摩尔质量；(7)若是气态物质，还表示在标准状况下该气体的摩尔体积。

3. 结构式：用短线（表示共价键）将元素符号相互连接，表示物质分子中各原子的排列顺序和结合方式（但不表示空间结构）。如醋酸的结构式写成：



4. 示性式（结构简式）：表示分子中所含官能团的简化结构式。如醋酸的示性式是 CH_3COOH 。

5. 电子式：在元素符号周围，用小黑点或其他记号表示原子最外层电子数的式子。如氮原子、氮分子、氨、氯化铵的电子式分别为：



（三）化合价

1. 化合价的概念：一定数目的一种元素的原子和一定数目的其他元素的原子相结合的性质，叫做这种元素的化合价。化合价有正价负价之分。

2. 化合价的实质：见表1-5

如氯化钙中，钙为+2价，氯为-1价。硫化氢分子中，氢为+1价，硫为-2价（写出它们的电子式，说明理由）。又如过氧化钠（ Na_2O_2 ）的电子式为 $\text{Na}^+ \left[\begin{array}{cc} \times \times & \times \times \\ \times & \text{O} \times \text{O} \times \\ \times \times & \times \times \end{array} \right] \text{Na}^+$ ，因

表1-5

实 质 物 质	元素化合价数值	正 价	负 价
离子化合物	等于一个原子得失电子数、 等于离子电荷数	失电子的 元素	得电子的元 素
共价化合物	等于一个原子与其他原子间 的共用电子对数	偏离电子 对的元素	偏向电子对 的元素
单 质	等于零（因无得失电子或共 用电子对不偏移）		

为每个钠原子失去一个电子，成为正一价阳离子，所以是+1价；两个氧原子间通过一对共用电子对相结合，电子对没有偏移，故看作零价，而每个氧原子得到一个电子，所以氧元素的化合价为-1价。（这里实际上指的是氧化数）

3. 根的化合价：化合物中带电荷的原子团叫根。根的化合价是根中所含各种元素化合价总的代数和。

一价根：铵根 (NH_4^+)、氢氧根 (OH^-)、硝酸根 (NO_3^-)、氯酸根 (ClO_3^-)、高锰酸根 (MnO_4^-)、醋酸根 (CH_3COO^-)、偏铝酸根 (AlO_2^-)、氰根 (CN^-) 等。

二价根：硫酸根 (SO_4^{2-})、碳酸根 (CO_3^{2-})、硅酸根 (SiO_3^{2-})、亚硫酸根 (SO_3^{2-}) 等。

三价根：磷酸根 (PO_4^{3-})、铝酸根 (AlO_3^{3-}) 等。

4. 化合价规则：

(1) 氢元素的化合价一般是+1价。氧元素的化合价一般是-2价。

(2) 金属元素一般显正价。

(3) 非金属元素与氢、金属化合时一般显负价，与氧化合

时显正价。

(4) 化合物分子中，正负化合价的代数和等于零。

(5) 单质分子中元素的化合价，一律看做零价。

(6) 许多元素具有可变化合价，即在不同的化合物中显示不同的化合价。

5. 化合价的应用：

(1) 根据化合价可写出化合物的分子式。

(2) 根据化合物的分子或根的化学式，利用已知元素的化合价求未知元素的化合价。如： H_3AsO_4 （砷酸）可根据H、O的化合价求As的化合价（ x ）：

$$(+1) \times 3 + x + (-2) \times 4 = 0$$

$$x = +5.$$

*又如求络离子 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$ 中的中心离子（钴离子）的化合价（ x ）：

$$x + 0 \times 5 + (-1) = +2 \quad x = +3.$$

（四）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。这一定律是书写化学方程式的依据。

从原子结构观点看，化学反应的实质是由离子、电子的运动引起的。而这些微粒在化学反应中其总量不变，所以各种微粒的总质量也就相等。

2. 化学方程式：用分子式表示化学反应的式子。它能表达化学反应质的变化（反应前后物质的种类变化）以及量的变化（微粒数比、摩尔数比、质量比、气体体积比）。

例如：