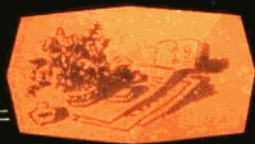


化 学



高考复习参考丛书

高考复习参考丛书

化 学

刘鸿勋 古仁钦 苟守诚编

甘肃人民出版社

封面设计 陆惟宁

高考复习参考丛书

化 学

刘鸿勋 古仁钦 苟守诚编

甘肃人民出版社出版

(兰州庆阳路230号)

甘肃省新华书店发行 兰州新华印刷厂印刷

开本787×1092 1/32印张11.625插页5 字数244,000

1980年4月第1版 1980年4月第1次印刷

印数1—120,300

书号: 13096·53 定价: 0.97元

出版说明

《高考复习参考丛书》是为了帮助参加高考的青年复习时参考用的，也可作为在校高中学生课外阅读和社会青年自学的参考读物。

这套丛书，主要是根据教育部新编中学各学科教学大纲（征求意见稿）的要求，并参考近两年来全国高考复习大纲和全国高考试题而编写的，将按高中各学科分政治、语文、数学、物理、化学、历史、地理、英语等几个方面分册陆续编辑、出版。在编写体例上，有的本子以解题为主；有的本子则以讲述基础知识为主，附有部分题解。

我们编辑、出版这类读物还没有经验，缺点和错误在所难免，希望广大读者提出指正意见，以便不断修改，使其日臻完善。

编者说明

为了帮助应届高中毕业生和具有高中文化程度的知识青年系统地复习中学化学基本知识和基本技能，我们受甘肃人民出版社的委托，编写了这本书。

本书是以教育部制订的《中学化学教学大纲》（试行草案）和十年制学校化学试用课本为依据，并参考1979年全国高等学校招生考试《复习大纲》编写的。在编写过程中还参考了部分兄弟省市所出版的类似资料。

全书共分十章，较系统地阐述了基本概念、基础理论和基本技能，并附有练习题，有些章节还穿插了部分例题。化学计算一章的练习题均附有答案供读者参考。书中第一、二、三、四、五、八章由刘鸿勋同志执笔，六、七两章由苟守诚同志执笔，九、十两章由古仁钦同志执笔。限于水平和时间，错误、缺点在所难免，欢迎读者批评指正。

一九七九年十一月

目 录

第一章 原子分子学说和化学基本概念	(1)
一、物质的组成	(1)
二、物质的变化	(3)
三、物质的性质	(3)
四、物质的分类	(3)
五、化学变化的基本类型	(6)
六、化学基本定律	(8)
七、物质的化学量	(10)
八、化学用语	(16)
练习题	(17)
第二章 物质结构 元素周期律	(21)
一、原子结构	(21)
二、元素周期律和元素周期表	(34)
三、分子的形成	(43)
四、晶体结构	(46)
练习题	(50)
第三章 溶液 电离理论	(56)
一、真溶液、胶体溶液、悬浊液和乳浊液	(56)
二、电离理论	(59)
练习题	(96)
第四章 化学反应速度和化学平衡	(104)

一、反应速度	(104)
二、化学平衡	(106)
三、合成氨反应适宜条件的选择	(112)
练习题	(117)
第五章 氧化还原反应	(119)
一、氧化还原反应	(119)
二、氧化还原反应的类型	(126)
三、物质的氧化性与还原性	(127)
四、氧化还原方程式的配平	(131)
练习题	(135)
第六章 非金属元素及其化合物	(138)
一、非金属元素通论	(138)
二、氢和惰性气体	(140)
三、卤族元素	(144)
四、氧和硫	(150)
五、氮和磷	(157)
六、碳	(166)
练习题	(169)
第七章 金属元素及其化合物	(176)
一、金属元素总论	(176)
二、碱金属	(182)
三、碱土金属	(187)
四、铝	(190)
五、铁	(193)
六、过渡元素	(198)
练习题	(204)

第八章 有机化合物	(212)
一、总论	(212)
二、烃	(237)
三、烃的衍生物	(253)
四、碳水化合物	(264)
五、综合利用石油、天然气、煤气等天然资源， 进行三大合成	(270)
练习题	(280)
第九章 化学计算	(287)
一、根据分子式和确定分子式的计算	(287)
二、关于溶解度和溶液浓度的计算	(296)
三、根据化学方程式计算	(307)
四、热化学方程式及其计算	(324)
练习题	(326)
第十章 化学实验	(334)
一、化学实验中常见的仪器及其使用	(334)
二、常用试剂的存放和取用	(336)
三、仪器的装配	(339)
四、重要实验的基本操作	(339)
五、几种常见气体的实验室制法	(345)
六、几种常见气体的检验方法	(348)
七、主要离子的检验	(352)
练习题	(358)
附：元素周期表	

第一章 原子分子学说和 化学基本概念

化学是研究物质的组成、结构、性质、变化和合成的一门自然科学。物质的性质、变化和合成归根结底是由其组成和结构决定的，只有掌握了物质的组成和结构，才能从根本上了解物质的性质和变化规律，进而合成物质。近代关于物质组成和结构的理论是通过原子、分子学说逐步建立和发展起来的，所以学习化学就应该从原子、分子学说入手，搞清一些重要的基本概念。

一、物质的组成：

1. 分子、原子和离子：

分子是保持原物质化学性质的一种微粒。同种分子的性质相同，不同种分子的性质相异；分子处于不断运动之中；分子之间有一定距离。

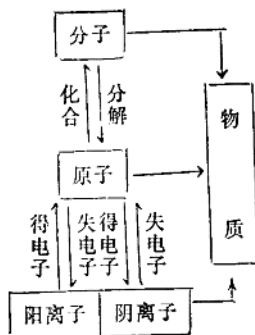
原子是构成分子的更小微粒，它是化学变化中的最小微粒。同种类型原子的化学性质相同，而质量可能有所不同*，但其平均原子量却是固定不变的；不同种原子在大多数情况下化学性质和质量（除同质异位素*）都不相同。原子具有

*同位素如氕(${}^1_1\text{H}$)、氘(${}^2_1\text{H}$)、氚(${}^3_1\text{H}$)是具有相同核电荷数的原子，在周期表中位于同一位置，但质量数不同。

*同质异位素：如 ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ 与 ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ 、 ${}^{32}_{16}\text{S}$ 与 ${}^{36}_{18}\text{Ar}$ ，质量数相同而核电荷数不同在周期表中占不同位置。

复杂的结构。

离子是原子（或原子团）失去或得到电子后形成的带电荷微粒。失去电子显正电性的离子叫阳离子，得到电子显负电性的离子叫阴离子。



1. 变化：物理变化、化学变化。
2. 性质：物理性质、化学性质。
3. 种类
 - 纯净物质
 - 单质
 - 化合物
 - 混和物
4. 化学基本定律：质量守恒定律、定组成定律、阿佛加得罗定律、当量定律。
5. 化学量：原子量、分子量、摩尔、当量。
6. 化学用语：元素符号、分子式、化学方程式等。
7. 化学变化的基本类型：
 - A. 就反应物和生成物的组成关系
 - 化合反应
 - 分解反应
 - 置换反应
 - 复分解反应
 - B. 就有无电子得失来
 - 氧化还原反应
 - 非氧化还原反应

2. 物质的组成：

分子是构成物质的一种基本微粒。如，数量庞大的有机物、一氧化碳、氯化氢、氢气和氧气等气态物质，都是由分子构成的。

有些物质是直接由原子构成的。如金属单质——钨、铁、汞……；某些非金属单质——金刚石、石墨等。

有些物质是由离子构成的。如，活泼金属同活泼非金属（或酸根）生成的盐类和强碱类是由阳离子和阴离子构成的。

以上面所叙述的、已经根据发展做了修正的原子、分子学说为基础，有关的化学基本概念见上表

二、物质的变化：

类别	物 理 变 化	化 学 变 化
定义	物质发生变化后，只是形态变化，而没有生成其它物质。	物质发生变化后，生成了新的物质。
实质	旧形态破坏，新形态产生，分子未变。	旧分子破坏，新分子产生，原子（指核）未变。
实例	水结冰或气化；蜡烛熔化。	电解水生成氢气和氧气；蜡烛燃烧。

三、物质的性质：

1. 物理性质：物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质。如：色、嗅、味、状态、比重、沸点、熔点、溶解度等。

2. 化学性质：物质在化学变化中表现出来的性质。如：对光、热的稳定性，对化学试剂的反应等。

四、物质的分类：

1. 元素：具有相同核电荷数的同一类原子的总称。

物质的种类很多，有几百万种以上，但是，构成这些物

质的元素并不多。截止目前，已知的元素有107种，其中包括10多种人造元素。每种元素的名称，都有一个专用的汉字。单质气态非金属元素的名称都有“气”字头；液态非金属元素的名称都有“液”旁；固态非金属元素的名称都有“石”字旁；金属元素的名称都有“钅”字旁（汞例外）。

元素有两种存在状态：以单质形式存在的叫做元素的游离态，如氧气中的氧元素，石墨中的碳元素都是游离态的；以化合物形式存在的叫做元素的化合态，如二氧化碳中的碳元素和氧元素，是以化合态存在的。

2. 物质的分类：根据组成物质的元素种类，可将纯物质分成两类。

(1) 单质 由同种元素所组成的物质称为单质。如：铜、铁、硫、红磷、氦气、氧气等。

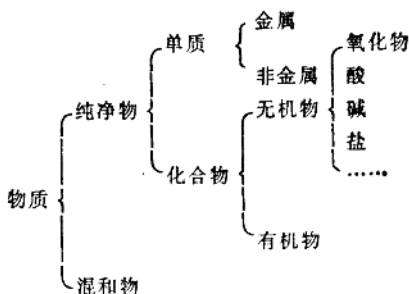
(2) 化合物 由不同种元素所组成的物质称为化合物。如，氯化氢（ HCl ）、磷酸（ H_3PO_4 ）等。

混合物是由不同种纯物质混和而成的。例如，空气是由氮气、氧气、二氧化碳、水蒸气和稀有气体等混和而成；黑火药是由硝酸钾、硫黄、炭粉混和而成。在混合物中，各个混和成分保留其原有性质。

区别混合物、化合物的标准如下：

化 合 物	混 和 物
组成固定。（符合定组成定律）	组成不固定。
化合成分失去原有性质。	混合物成份保持原有性质。
化合时伴随着能量的吸收或释放。	混和时不吸收或释放能量。

综合上述，物质可分类如下：



例题 1 回答下列问题：

(1)有人说“水分子(H_2O)是由 2 个氢元素与 1 个氧元素组成的。”这句话对不对？为什么？

(2)有人说“水分子(H_2O)是由 1 个氢单质与 1 个氧原子组成的。”这句话对不对？为什么？

(3)有人说“水分子(H_2O)是由 1 个氢分子与 1 个氧原子组成的。”这句话对不对？为什么？

答：(1)不对。因为元素只论种类，原子不仅论种类，也论个数。所以 2 个氢元素、1 个氧元素的说法是错误的。

(2)不对。因为元素以游离状态存在时称为单质，水中的氢是以化合状态存在的，不能称单质。

(3)不对。因为分子是保持原物质化学性质的一种微粒，水中的氢不是单独存在的，也不具有氢分子的性质。所以不能形式地认为氢的分子式是 H_2 ，水的分子式是 H_2O ，就以为水是由氢分子与氧原子组成的。

上面说法如果改为“水是由氢和氧两种元素组成的，每个水分子是由2个氢原子与1个氧原子组成的。”就对了。出现以上错误的原因是未搞清“元素”、“单质”、“原子”、“分子”四个概念的区别。

例题2 试列举理由说明水是化合物，空气是混和物，而溶液可以认为是介于两者之间的物质。

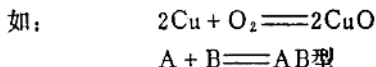
答：根据区别混和物和化合物的标准说明如下：

水	空 气	溶 液
组成固定。 氢：氧 = 1：8 (重量比)	组成大致相同，但并不固定。如城市工矿区空气中CO ₂ 较多。	大多数物质溶解时有一定溶解度，但溶液的成分不符合定组成定律。
失去原有性质。 水既不可燃(不同于H ₂)。也不助燃(不同于O ₂)。	空气中的氧气仍可助燃，氮气既不可燃，也不助燃，均保留原有性质。	溶液是均匀一致的，但混和成分基本保留原有性质。
氢气、氧气化合时，放出大量的热能。	氮气、氧气等混和时并无能量变化。	形成时既有物理过程(溶质分子或离子扩散时吸收能量)，又有化学过程(溶质分子或离子水化时放热)。

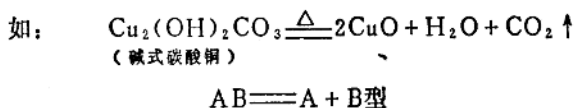
五、化学变化的基本类型：

1. 根据反应物和生成物的组合关系，可将化学反应分为四种类型：

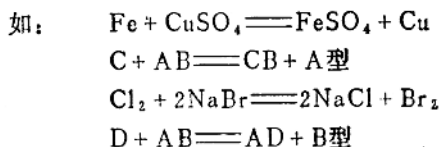
(1) 化合反应 由两种或两种以上的物质生成一种新物质的反应。



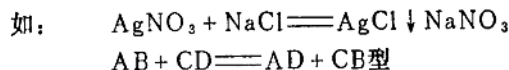
(2) 分解反应 由一种物质生成两种或两种以上的其它物质的化学反应。



(3) 置换反应 单质分子里的原子代替了化合物分子里的另一种元素的原子的反应。

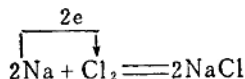


(4) 复分解反应 由两种化合物互相交换它们的成分而生成另外两种新的化合物的反应。



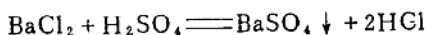
2. 根据反应时有无电子得失, 可将化学反应分为两类:

(1) 氧化还原反应(详见氧化还原反应一章): 在化学反应里, 如果有一些原子或离子把电子转移给另一些原子或离子, 这种反应称为氧化还原反应。如:



(2)非氧化还原反应：在化学反应里，未发生电子转移的反应称为非氧化还原反应。

如： $\text{CaO} + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3$



六、化学基本定律：

1.定组成定律：任何纯净的化合物，不论其来源如何，它的质与量的组成必固定不变。

化合物之所以具有固定的组成，是因为它是由同种分子组成的，由于每一分子中所含元素的种类、原子的个数都是一定的，各元素的原子量也是一定的，所以组成必固定不变。

2.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。这个定律叫质量守恒定律。

反应前后质量之所以守恒，是因为在一切化学反应里，反应前后原子的种类没有改变，原子的数目也没有增减，所以物质的质量总和必然相等。

3.当量定律：在一般化合物中，各元素都以一个确定的质量同1.008份氢或8份氧相化合，而且它们彼此之间也按照这个确定的质量比例相化合，例如：氢1.008、氧8、钠23、氯35.5，这说明，它们的质量份数彼此相当，因此把这些份数称为元素的当量。如表所示：

化合物	水	氧化钠	氯化氢	氯化钠
元素的	H : O	Na : O	H : Cl	Na : Cl
质量比	1.008 : 8	23 : 8	1.008 : 35.5	23 : 35.5

各元素相互化合时，其质量之比等于它们的当量之比，这就是当量定律。

4. 阿佛加得罗定律：在同温同压下，~~相同~~ 体积的任何气体，都含有相同数目的分子。这个定律称为阿佛加得罗定律。

气态物质的分子，相互间有相当大的距离，它们间的距离，比起分子本身的直径要大很多倍，因而气态物质的体积，主要决定于它们分子间的平均距离。同温同压下，一切气态物质分子间的平均距离几乎都是一样的，所以同体积的不同气态物质都含有相同数目的分子。

至于液态和固态物质，分子相互间距离很小，因而它们的体积不但决定于分子相互间的距离，而且还决定于分子本身的大小。不同的液态和固态物质的分子大小不同，所以，即使在相同条件下，同体积的固态物质和液态物质里所含的分子数仍是不同的。

例题 3 用合成法测求氧化铜的组成，得到以下结果：将0.918克铜放在氧气中充分燃烧，得到1.146克氧化铜。

用分析法测求氧化铜的组成，得到以下结果：将0.802克氧化铜溶解于酸中，然后用电解法将金属铜电解出来，沉积在已知重量的铂网电极上，称得铂网电极增加了0.642克。

根据两种实验结果，求出氧化铜的重量百分组成，并阐明组成定律。

解 据合成法，氧化铜中铜的百分含量：

$$\frac{0.918}{1.146} \times 100\% = 80.1\%;$$

$$\text{氧化铜中氧的百分含量: } \frac{1.146 - 0.918}{1.146} \times 100\%$$