

中等专业学校招生考试自学丛书

化 学

北京市成人教育学院 编

杨昌麻 主编

北 京 出 版 社

中等专业学校招生考试自学丛书

化 学

北京市成人教育学院 编

杨昌麻 主编

北 京 出 版 社

中等专业学校招生考试自学丛书

化 学

北京市成人教育学院编

杨昌麻 主编

*

北京出版社出版

(北京崇文门外东兴隆街51号)

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印刷

*

767×1092毫米 32开本 10.25印张 224,000字

1986年12月第1版 1986年12月第1次印刷

印数：1—33 600

书号：7071·1170 定价：1.35元

前 言

为了帮助广大干部、职工报考各类成人中等专业学校复习功课和自学初中文化，应广大读者的要求，我们参照原教育部颁发的职工业余中等学校初中各科教学大纲和《北京市职工中等专业学校招生考试复习纲要》，并根据成人学习的特点组织有关教师编写了这套《中等专业学校招生考试自学丛书》。该丛书包括政治、语文、数学、历史、地理、物理和化学等七科。

《化学》的内容为基本概念、基本理论、一些常见的物质的基本知识、基本计算、基本实验和综合练习六部分。除综合练习外，其余的每个部分包括内容要求、学习方法建议、内容要点、基本内容、单元复习题和单元复习题选解等内容。其特点是：围绕《纲要》和初中化学教材，除对每部分知识作了系统讲解外，对重点、难点还作了较详细的阐述，指出了关键，介绍了学习方法；对容易混淆的知识，以对比的方法加以比较和说明，使读者易于掌握和应用。为了巩固基础知识和基本技能，加强知识的内在联系，选拟了一些基础的、典型的、综合性的习题，其中一些有代表性的和难度较大的题目，作了例题解答或复习题选解，以培养读者分析问题和解决问题的能力。为方便成人自学，单元复习题的覆盖面较大、题目较多，读者可根据实际情况选做其中的部分题目。对带“*”号的题目仅供参考。

参加本书编写工作的有杨昌麻、杨帆，由杨昌麻主编。本

书的审者是方泓敏。

由于编写时间仓促，还存在缺点与不足之处，敬请读者批评指正。

北京市成人教育学院

一九八六年六月

目 录

第一部分 基本概念	(1)
一、基本要求	(1)
二、学习方法建议	(1)
三、内容要求	(2)
四、基本内容	(2)
(一) 物质的组成和分类	(2)
(二) 化学用语、化学基本定律和化学量	(17)
(三) 物质的性质和变化	(29)
(四) 溶液	(42)
五、单元复习题	(57)
六、单元复习题选解	(72)
第二部分 基本理论	(78)
一、基本要求	(78)
二、学习方法建议	(79)
三、内容要点	(79)
四、基本内容	(80)
(一) 物质结构	(80)
(二) 电解质和非电解质	(94)
五、单元复习题	(102)
六、单元复习题选解	(115)
第三部分 一些常见物质的基本知识	(122)
一、基本要求	(122)

二、学习方法建议	(122)
三、内容要点	(123)
四、基本内容	(124)
(一) 空气、惰性气体	(124)
(二) 氧气	(125)
(三) 氢气和水	(132)
(四) 卤素	(139)
(五) 碱金属	(152)
(六) 几种重要的酸、碱、盐和氧化物	(160)
(七) 单质、氧化物、酸、碱、盐之间的关系	(185)
五、单元复习题	(190)
六、单元复习题选解	(201)
第四部分 基本计算	(209)
一、基本要求	(209)
二、学习方法建议	(209)
三、内容要点	(210)
四、基本内容	(210)
(一) 根据分子式的计算	(210)
(二) 根据化学方程式的计算	(217)
(三) 有关溶液的计算	(228)
(四) 溶液浓度与根据化学方程式的综合计算	(238)
(五) 小结	(240)
五、单元复习题	(241)
六、单元复习题选解	(248)
第五部分 基本实验	(255)
一、基本要求	(255)
二、学习方法建议	(255)
三、内容要点	(256)

四、基本内容	(256)
(一) 常用仪器的名称、主要用途和使用法	(256)
(二) 化学实验的基本操作	(259)
(三) 几种气体的实验室制取和收集法	(264)
(四) 粗盐提纯	(266)
(五) 物质的鉴别	(267)
(六) 几种特殊药品的保存和使用	(267)
五、单元复习题	(275)
六、单元复习题选解	(285)
第六部分 综合练习	(289)
一、综合练习题	(289)
二、综合练习题解答	(298)
附录 I 北京市成人中等专业学校招生考试试题	(305)
附录 II 北京市成人中等专业学校招生考试试题解答 ..	(311)

第一部分 基本概念

一、基本要求

(一) 掌握物质的组成、分类和元素、混和物、化合物、纯净物、单质等基本概念及其内在联系。

(二) 掌握物质的性质和变化的基础知识。无机物反应的基本类型。从形式和本质两方面对化学反应进行分类，掌握氧化-还原反应的有关重要概念、电子转移的情况及两种分类法的联系。

(三) 掌握重要的化学基本定律。深刻地理解元素符号、分子式、化学方程式等化学用语的意义，学会读、写一些重要的化学用语。掌握化合价的概念，并较熟练地利用化合价正确书写和校正分子式，根据分子式确定元素的化合价。

(四) 掌握原子量、分子量等化学量的概念。

(五) 掌握氧化物、碱、酸、盐的基本概念。

(六) 掌握溶质、溶剂、溶液、饱和溶液、溶解、结晶、溶解度、质量百分比浓度等概念及概念间的内在联系。

二、学习方法建议

掌握基本概念是学好化学的基础。基本概念是构成系统知识的环节，它们是一环扣一环的，具有内在联系。因此，我们掌握一个概念，不是背诵它，而是要理解它的实质，能运用它去分析问题和解决问题。对基本概念的复习应做到：

(一) 熟悉概念的涵义、范围、应用、条件和表达方法；

(二) 明确认识一些重要概念之间(特别是容易混淆的概念，如元素与原子；单质与化合物；化合物与混和物；溶解性和溶解度等)的内在联系和实质区别；

(三) 能正确运用概念判断、解释有关实验中、生产中、生活中的一些现象和变化，能举例说明，并在计算、实验和生产上正确使用，不能机械地生搬硬套，要具体问题做具体分析，注意辩证地运用化学概念。

(四) 化学用语是用来表示物质的组成、结构和变化规律的，因此，要正确了解它们的意义、性质和用途，并要求记忆。

三、内容要点

(一) 分子、原子、离子都是构成物质的微粒。

(二) 无机物的分类。

(三) 基本化学用语、化学基本定律、化学量。

(四) 物质的性质和变化。无机物反应的基本类型。

(五) 氧化-还原反应。

(六) 溶液。

四、基本内容

(一) 物质的组成和分类

1. 物质的组成

(1) 构成物质的三种基本微粒——分子、原子、离子(微观构成)。

1) 分子

① 分子的定义：分子是保持物质化学性质的一种微粒。

分子有一定种类、大小和质量；分子间有一定间隙（如物质三态的变化，是分子间间隙改变引起的）；分子在不停地运动（如蒸发、溶解、扩散现象即是分子运动的事例），分子间具有相互作用力；同种物质的分子性质相同，不同种物质的分子性质不同。物理变化是分子运动状态改变的结果。

② 由分子构成的物质，如一些非金属单质（氢气、氧气、卤素、硫、磷、惰性气体等）、气态氢化物、酸酐、酸类和多数有机化合物等。

特别注意：分子的定义中保持物质化学性质是关键，而不是保持物质的性质，因这样提，物理性质也被包括进去了，物质的熔点、沸点、密度、硬度等是许许多多分子聚集在一起才能表现出来的，所以说成：分子是保持物质性质的一种微粒是错误的。

2) 原子

① 原子的定义：原子是化学变化中的最小微粒。

原子有一定的种类、大小和质量；原子间也有一定的间隙；原子在不停地运动（未发生化学反应时是在一定范围的振动）；原子间有一定的作用力。化学反应的过程即参加反应的各反应物质的原子，重新组合而生成新物质的过程。但原子本身（实为原子核）并未改变。所以化学反应的实质是各反应物中原子的化分和化合，是原子运动状态的变化。

② 由原子构成的物质，少数非金属单质如金刚石、石墨等，金属单质如果从原子观点看，可以认为是原子构成的（实际是金属离子和自由电子构成的）。

3) 离子

① 离子的定义：带电荷的原子或原子团叫做离子。带正

电荷的离子叫阳离子，如钠离子(Na^+)。带负电荷的离子叫阴离子，如氯离子(Cl^-)、硫酸根离子(SO_4^{2-})等。

② 原子和离子的区别和联系：

见表 1-1。

表 1-1

名 称		氯 离 子	氯 原 子	
区	品 种	氯 离 子	氯 原 子	
	存 在	化 合 态	游 离 态	
	结 构	结构示意图		
		结构不同	核电荷数 < 核外电子数。最外电子层上有 8 个电子	核电荷数 = 核外电子数。最外电子层上有 7 个电子
表示符号不同		Cl^-	Cl	
别	电 性	带一个单位负电荷	不显电性	
性 质	物理性质	无 色	其分子聚集态为黄绿色	
	化学性质	稳定、能失电子，有弱还原性。	极活泼，易得电子，有强氧化性，能跟金属、某些非金属、水、碱反应。	
联 系	相互转变	阳离子 $\xrightarrow{\text{得电子(被还原)}}$ 原 子 $\xrightarrow{\text{得电子(被还原)}}$ 阴离子 $\xleftarrow{\text{失电子(被氧化)}}$ $\xleftarrow{\text{失电子(被氧化)}}$		

③ 由离子构成的物质，绝大多数盐类、强碱、低价金属氧化物等由阴、阳离子构成。只是在习惯上把这些物质的最简式(如 NaCl、CaO 等)叫做分子式。

(2) 元素(物质的宏观构成)

1) 元素的定义：具有相同的核电荷数(即质子数)的同一类原子(包括离子)的总称为元素。例如：硫元素是 S、S⁻²、S⁺⁴、S⁺⁶等微粒的总称。元素是类别的概念，它只分“种类”，而不论“个数”。如硫酸氢钠中含有钠、氢、硫、氧四种元素，不能说含钠、氢、硫、氧四个元素，也不能说成含有 1 个钠元素、1 个氢元素、1 个硫元素和四个氧元素。

2) 元素的存在状态

① 游离态元素：游离态是元素在自然界中存在的一种形态。存在于单质中的元素是游离态元素。如金属铁、氧气、单质硫等中的铁元素、氧元素、硫元素都系游离态元素。

② 化合态元素：化合态是元素在自然界中的另一种存在形态。存在于化合物中的元素是化合态元素。如存在于氢氧化钙中的氢、氧、钙三种元素均为化合态元素。

必须注意：同一元素的游离态和化合态虽对其某元素来说其种类相同，但性质却有很大区别。

3) 元素的分类

元素可分为惰性元素、金属元素和非金属元素。

4) 元素与原子的联系和区别(见表 1-2)。

5) 元素在地壳里的含量：含量最多的为氧占 49%，次为硅占 26%，再次为铝占 7.7%(金属元素中含量最高)。

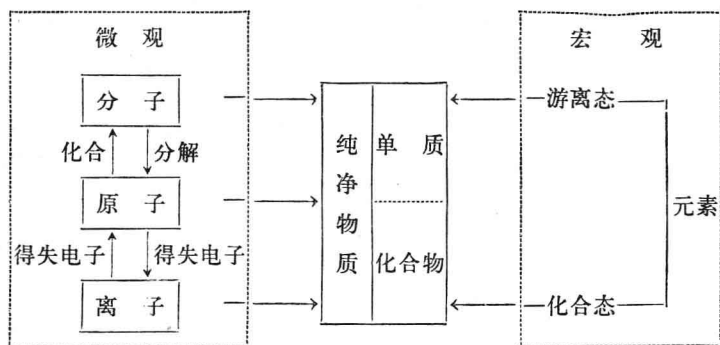
(3) 小结

见表 1-3。

表 1-2

		元 素	原 子
区 别	本 质	具有相同的核电荷数（即质子数）的同一类原子（包括离子）的总称	原子是化学变化中的最小微粒。
	意 义	只表示种类，没有数量概念，不能说“几个元素”。	既表示种类，又表示个数，能说“几个原子”。
	使用领域	宏观：水由氢元素和氧元素组成	微观：1个水分子含有2个氢原子和1个氧原子。
联 系		元素是核电荷数相同的原子或离子的总称。原子则是体现元素的最小微粒。	

表 1-3



例 题 解

【例 1】 下列物质中哪些是直接由原子组成的？哪些是直接由离子组成的？哪些是由分子组成的？

(1) 石墨 (2) 氯气 (3) 氖气 (4) 二氧化碳 (5) 水 (6) 钠蒸气 (7) 硝酸钠 (8) 氢氧化钾

答：(1) 石墨、(6) 钠蒸气是直接由原子组成的。(2) 氯气、(3) 氖气、(4) 二氧化碳、(5) 水都是由分子组成的。(7) 硝酸钠、(8) 氢氧化钾是直接由离子组成的。

【例 2】 氖气的单位颗粒是氖原子，为什么认为它是由分子组成，而不是由原子组成？

答：氖气的单位颗粒虽为氖原子，但氖原子具有最外电子层为 8 电子型的相对稳定结构，是单原子分子，能独立存在，具有氖分子的化学特性，因此，氖气是由分子组成。

【例 3】 有人说“水是由氢原子和氧原子组成的。水是由 2 个氢原子和 1 个氧原子组成的。水分子是由 1 个氢分子和 1 个氧原子组成的。1 个水分子由氢原子和氧原子组成的。水分子是由 2 个氢元素和 1 个氧元素组成的。”对吗？为什么？

答：这些说法都不对。因水是宏观物体，是类的概念，元素也是类概念，而分子，原子是微观微粒。对于“类”概念“水”，不能说“是由氢原子和氧原子组成”，应该说“水是由氢元素和氧元素组成的”。同时，构成宏观的物体“水”的微粒是水分子，它是表现水的化学性质的基本微粒，因此，“水”与水分子是直接有关，而不是氢原子和氧原子，而这两者是构成水分子的微粒。所以不能说“水是由氢原子和氧原子组成的”，应该说“水是由水分子组成的，水分子是由氢原子和氧原子构成的”。水分子中不含氢分子，只含氢原子，因此，也不能说“水分子是由 1 个氢分子和 1 个氧原子组成的”。如果提到 1 个水分子时，必须把组成 1 个水分子的氢、氧原

子个数表示出来，所以说“1个水分子是由氢原子和氧原子组成的”，也是不对的，应该说“1个水分子是由两个氢原子和1个氧原子构成的”。但不能说“水是2个氢元素和1个氧元素组成”，因元素只论“种”，不论“个”，分子和原子既论“种”也论“个”。

【例4】为什么把湿衣服晾在太阳晒着的地方比晾在没有晒着的地方容易干？

答：因为太阳晒着的地方比没有晒着的地方温度较高，这时湿衣服上的水分子的动能较大，运动速度快，水就容易汽化扩散到空气中，湿衣服就容易干。

练习 题

1. 用分子的知识解释下列现象：

- (1) 放在箱子里的卫生球逐渐变小。
- (2) 走近花坛，可闻到花的香味。
- (3) 夏天自行车轮胎内的气不能打得过足。
- (4) 一杯水很容易分成两份，而相比之下，一块铁把它分成两部分却很困难。
- (5) 温度计能指示出温度的高低。

2. 下列关于分子的叙述，哪一个是正确的？把错误的叙述加以改正。

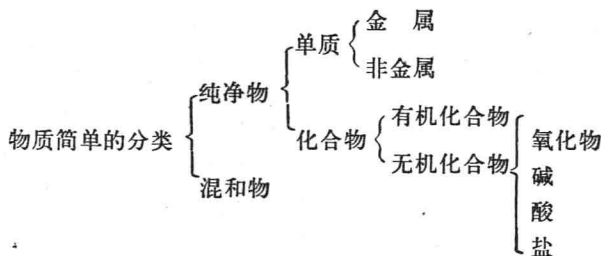
- (1) 分子是保持物质性质的一种微粒。
- (2) 物质是由分子构成的。
- (3) 由分子构成的物质发生物理变化时，分子本身不发生变化，分子间距离也不发生变化。
- (4) 分子是在不停地运动着。

3. 下列物质由分子组成的有_____；直接由原子组成的有_____；直接由离子组成的有_____。

- (1) 铁 (2) 氧化钙 (3) 三氧化硫 (4) “干冰” (5) 碳酸钙
 (6) 氩气 (7) 氢氧化钡 (8) 液氯

2. 物质的分类

(1) 物质简单的分类



1) 有关的概念

① **混和物**：由不同种物质混和而成的物质（宏观）。
 由不同种分子构成的物质（微观）。

② **纯净物**：由同种物质组成的物质（宏观）。
 由同种分子构成的物质（微粒）。

③ **单质**：由同种元素组成的纯净物（宏观）。
 分子是由同种元素的原子构成的物质（微观）。

④ **化合物**：由不同种元素组成的纯净物（宏观）。
 分子是由不同种元素的原子构成的物质（微观）。

⑤ **金属单质**：由同种金属元素组成的单质。

⑥ **非金属单质**：由同种非金属元素组成的单质。

⑦ **无机化合物**：化学上一般把不含碳的化合物叫做无机化合物。

⑧ **有机化合物**：化学上把含碳的化合物叫做有机化合物（有少数物质虽含有碳但结构、性质与一般无机化合物相似，仍归入无机化合物。）如 CH_4 （甲烷）、 C_2H_2 （乙炔）等。