



初中自学指导丛书

# 化学

北京市第五中学

李埴 编

水利电力出版社

初中自学指导丛书

# 化 学

北京市第五中学 李埴 编

水利电力出版社

## 内 容 提 要

本书主要为帮助城乡自学初中课程的青少年系统地总结、复习，提供学习指导而编写的，初中在校学生及中学教师，也可参考。

本书共分五章：化学的基本概念和基本理论；单质、氧化物、碱、酸、盐的相互关系；元素及其化合物；化学计算；化学实验。书中还有各种类型的练习题与思考题，供读者练习、巩固、提高之用。

最后附有1985年~1986年北京市高中统一招生化学试题及答案，供自学参考。

### 初中自学指导丛书

### 化 学

北京市第五中学 李增 编

\*

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

\*

787×1092毫米 32开本 5.625印张 123千字

1988年5月第一版 1988年5月北京第一次印刷

印数00001—17040册 定价 1.15元

ISBN7-120-00094-2/G·11

## 前 言

为了帮助城乡自学初中课程的青少年系统地总结、复习，提供学习指导，我们根据教学实践的一些体会，参照“教学大纲”和“通用教材”，并针对初中学生在化学方面的要求，编写了本书。

全书分成五个部分：化学基本概念和基本理论，物质间的相互关系和反应规律，元素及其化合物，化学计算和化学实验。本书注意指导学习方法，将分散在课本各章中的概念和理论形成系统。将概念、规律、理论与元素及其化合物的知识；将实验、生产、生活等实际知识与书本知识紧密结合。编者根据多年的教学实践，对不易掌握的化学反应，总结出几个规律。把许多元素及其化合物整理成表格进行对比。对变化多样的化学计算，根据循序渐进的原则，将例题与概念穿插安排，形成一套解题思路与方法。对分散在课本各章的化学实验归纳成几方面的实验技能。编写中力求做到概念明确，重点突出，形成体系，便于掌握。书中设有练习题及思考题，以便理解、巩固基本概念和提高技能。在书末还设有综合思考题以利全面提高分析问题和解决问题的能力。

本书除供城乡自学初中课程的青少年总结、复习用外，也可供在校初中学生和教师使用。

本书经赵德民同志详加审阅。本校李静、单希乐、刘恩震、董正中老师等对本书提出了宝贵的意见，特此表示感谢。

由于水平所限，对书中存在的缺点和不妥之处，希望读者批评指正。

编 者

1987年5月

# 目 录

## 前 言

<b>第一章 化学的基本概念和基本理论</b> .....	1
第一节 物质的组成和分类.....	4
第二节 物质的性质和变化.....	11
第三节 基本化学用语和化学量.....	19
第四节 溶液.....	28
第五节 物质结构的初步知识.....	31
第六节 电离基础知识.....	37
<b>第二章 单质、氧化物、碱、酸、盐的相互关系</b> .....	45
第一节 单质、氧化物、碱、酸、盐相互关系及反 应规律.....	45
第二节 单质、氧化物、碱、酸、盐相互关系的应用.....	54
第三节 离子反应.....	57
<b>第三章 元素及其化合物</b> .....	64
第一节 几种重要的单质.....	65
第二节 几种重要的化合物.....	71
第三节 常用化学肥料.....	82
<b>第四章 化学计算</b> .....	91
第一节 分子式计算.....	91
第二节 化学方程式计算.....	97
第三节 溶解度和百分比浓度计算.....	102
<b>第五章 化学实验</b> .....	115

第一节	常用仪器和某些仪器使用的注意事项	115
第二节	化学实验的基本操作	124
第三节	气体的制取和收集法	131
第四节	物质的检验	137
附录一	北京市1985年~1986年初中毕业升学统一考试化学 试卷	
附录二	北京市1985年~1986年初中毕业升学统一考试化学 试卷答案	

# 第一章 化学的基本概念 和基本理论

化学的基本概念是很重要的，它是学习化学必须掌握的基础知识。而在中学化学课程中，大部分基本概念是在初中进行学习的，所以在初中阶段注意掌握基本概念，具有更加重要的意义。

在初中化学中，有许多基本概念和基本理论是分散在各个章节中的，所以在学习的过程中要注意：①建立概念的实验或事实根据，并从实验或事实中，通过分析、比较、综合得出概念的定义。②随着概念的不断增加，要不断整理它们之间的内在联系。③要比较有关概念之间的区别和联系。④到一定的学习阶段，要整理出概念间的系统，形成整体的知识，以便于掌握和应用。

在初中课本第一章氧、分子和原子，第二章氢、核外电子的排布和第三章碳中，分散地介绍了许多基本概念和基本理论，在学习的过程中容易感到零乱。下面按着学习的顺序，介绍这两章应该掌握的重点、概念及有关的脉络（见表1）。

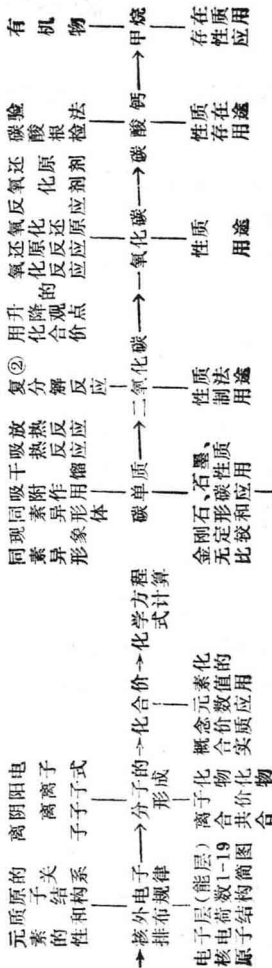
在前两章内容学习完了以后，可将概念和理论整理成下面的系统的大部分。第三章学完后全部完成（见表2）。

初中化学中的基本概念可概括为：物质的组成和分类；物质的性质和变化；化学用语和化学量；溶液。基本理论可概括为：原子的组成；分子的形成；电离的概念等。下面分别进行介绍并根据需要适当增加一些内容。



表 1

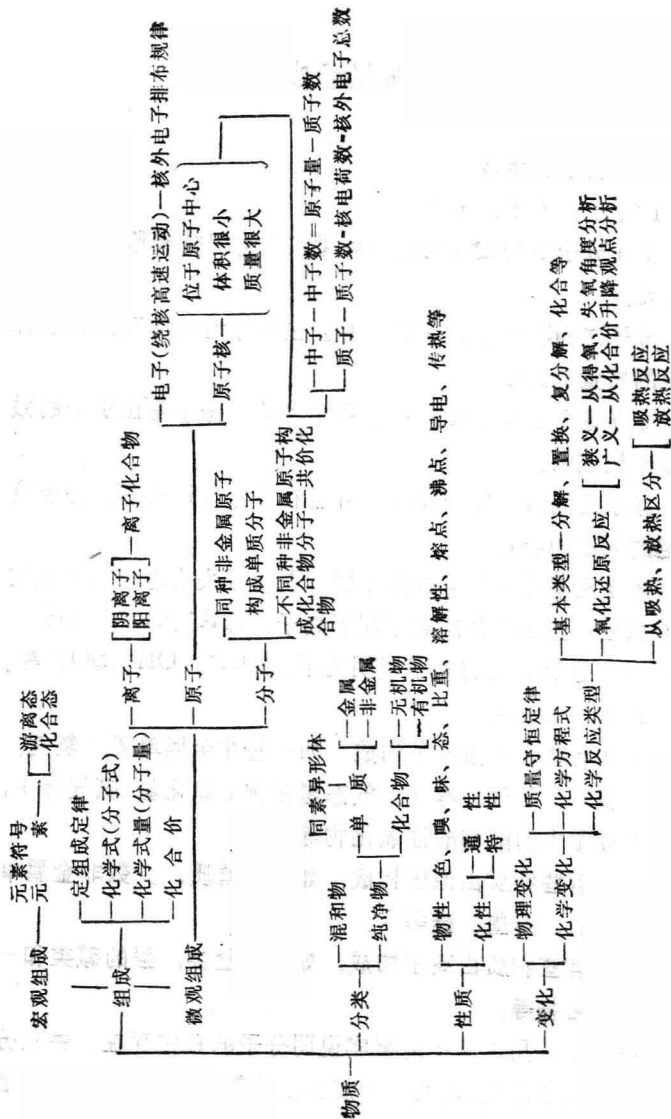
## 现行初中课本第一、二、三章教材系统



①、②可增加此内容

表 2

现行初中课本第一、二、三章有关概念系统



## 第一节 物质的组成和分类

### 一、物质的组成

#### 1. 分子、原子、离子

1) 分子是构成物质的一种微粒，它保持着原物质的化学性质。

分子之间有一定的间隔，并且在不停地运动着。分子有一定的质量和大小。

2) 原子是化学反应中的最小微粒，分子是由更小的微粒原子构成的。

原子之间有一定的间隔，并且在不停地运动着。原子有一定的大小和质量。

3) 离子是原子(或原子团)获得或失去电子而形成的带电微粒。显正电荷的离子叫阳离子，如 $K^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $NH_4^+$ 、 $Cu^{2+}$ 等；显负电荷的离子叫阴离子，如 $Cl^-$ 、 $OH^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 等。

#### 2. 物质的组成

1) 有些物质由分子构成。如一些非金属单质(氢气、氧气、氮气、氯气、等)，气态氢化物(氯化氢、氨气等)，水，浓度很大的酸和酸性氧化物等。

2) 有些物质由原子构成。如金属单质，少数非金属单质(金刚石、石墨、硅等)。

3) 有些物质由离子构成。如多种盐类，强的碱类和一些碱性氧化物等。

**练习 1** 用生活中的事实说明分子的真实存在。并从分子存在的概念出发，说明一个烧杯里装氨水，另一个烧杯里装

水，分别滴入酚酞溶液，同时盖进玻璃罩中，放置一会儿，装水的烧杯上部也会变成红色。

**答** 打开香水瓶，很快的就可以嗅到香味，是由于香水的微粒飞散到空气里，刺激我们的嗅觉而发生的；湿衣服会慢慢地晾干是由于水的微粒飞散到空气中的缘故；糖放在水中会慢慢溶化，这是由于糖的微粒分散到水的微粒中间的缘故。以上这些事实充分说明许多物质是由分子构成的。

分子是构成物质的一种微粒。氨水中存在着许多氨分子，它们之间有间隔且在不停地运动着。当氨的分子挥发到空气中去时，它很快就溶解在盛水的烧杯中，并部分电离出一些氢氧根离子而使酚酞变红。

## 二、物质的分类

### (一) 元素

具有相同的核电荷数（即质子数）的同一类原子的总称。如氯元素包括 $\text{Cl}^0$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Cl}^{+5}$ 。

元素是组成单质或化合物的成分。元素游离态时组成单质，化合态时组成化合物。

元素和原子是两个有联系的不同概念。元素是同类原子的总称，原子是元素的基本微粒。元素只分种类不论个数，而原子既分种类又论个数。如可以说水是由氢元素和氧元素组成的，也可以说一个水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成的，但不能说水是由两个氢元素和一个氧元素所组成。

### (二) 分类

#### 1. 纯净物和混和物

纯 净 物	混 和 物
①由相同的分子或原子或阴阳离子构成 ②由同种物质组成 ③具有固定不变的组成(定组成定律) ④具有一定的性质	①由不同的分子或原子或阴阳离子构成 ②由不同种物质混合而成 ③没有一定的组成 ④没有一定的性质,各物质保持原有的性质

## 2. 单质和化合物

单 质	化 合 物
①由同种分子或原子构成 ②元素处于游离状态 ③由同种元素组成 ④不能发生分解反应	①由不同种原子构成的分子或阴阳离子构成 ②元素处于化合状态,各元素失去在游离态时的性质 ③由不同种元素组成 ④在一定条件下能发生分解反应

## 3. 金属和非金属

金 属	非 金 属
①通常情况下,除汞外,都是固体 ②有金属光泽 ③一般有延性和展性 ④一般都有良好的导电性和传热性	①通常情况下,有固态的,有液态的,也有气态的 ②一般没有金属光泽 ③固态的非金属一般质脆易碎 ④导电性和传热性一般比较差

## 4. 氧化物

(1) 氧化物 由氧元素和另一种其它元素所组成的化

合物。

(2) 成盐氧化物 经过化学反应能够生成盐的氧化物。

(3) 不成盐氧化物 不能直接生成盐的氧化物。

(4) 碱性氧化物 能和酸反应(但不能和碱反应)生成盐和水的氧化物。

(5) 酸性氧化物 能和碱反应(但不能和酸反应)生成盐和水的氧化物。

(6) 两性氧化物 能和酸或碱反应生成盐和水的氧化物。

## 5. 碱

碱由金属离子和氢氧根离子所构成,并能和酸反应生成盐和水的物质。

## 6. 酸

(1) 酸 水溶液由氢离子和酸根离子所构成,并能与碱反应生成盐和水的物质。

(2) 酸根 酸分子里除掉了能被金属原子置换的氢原子以外的剩余部分。

(3) 含氧酸 酸根中含有氧元素的酸。

(4) 无氧酸 酸根中不含有氧元素的酸。

## 7. 盐

(1) 盐 由金属离子和酸根离子构成的化合物。

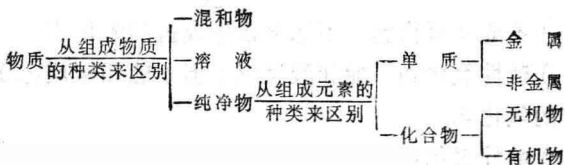
(2) 正盐 只有金属离子和酸根离子的盐。

(3) 酸式盐 盐中的酸根离子中含有一个或几个能被金属原子置换的氢原子的盐。

(4) 碱式盐 盐中除金属离子和酸根离子外,还含有一个或几个氢氧根的盐。

上述分类见表 3 和表 4。

表 3



**练习 2** 在下列物质中，哪些含有氧分子？氧原子？氧元素？

空气、氧气、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 。

答：在空气、氧气中含有氧分子，氧分子中含有氧原子。在 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 中含有氧原子。在上述各物质中均含有氧元素。

**练习 3** 在下列说法里，哪一种说法准确地指明了酸性氧化物的本质？

①酸性氧化物遇水即生成酸。②酸性氧化物可使与它接触的湿润石蕊试纸变红。③酸性氧化物可与强碱反应生成盐和水。④非金属与氧化合生成的氧化物是酸性氧化物。

分析：这一类习题给出与某概念相关联的好几种说法，其中只有某一种（有时是某几种）是正确的，这类习题目的在于考察对概念的了解是否准确。在上面的四种说法中，①、②只适用于可溶性酸性氧化物，④说法则是把不成盐氧化物也包括在内，只有③说法准确地指明了酸性氧化物的本质。

答：③说法是准确的。

**练习 4** 你如何确定糖水是混和物？

表 4

无机化合物	氧化物 (两种元素组成,其中一种是氧元素)	根据化学性质分	—碱性氧化物: 如CuO、MgO、CaO
	—碱 (电离出的阴离子全部是氢氧根离子)	根据溶解性分	—酸性氧化物: 如SO <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> —两性氧化物: 如Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、ZnO
	—酸 (电离出的阳离子全部是氢离子)	根据分子中是否含氧元素分	—可溶性碱: 如KOH、NaOH、NH <sub>4</sub> OH —不溶性碱: 如Mg(OH) <sub>2</sub> 、Cu(OH) <sub>2</sub> 、Fe(OH) <sub>3</sub>
	—盐 (电离出金属阳离子和酸根阴离子)	根据分子中含氢原子的个数分	—含氧酸: 如H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HNO <sub>3</sub> 、H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> —无氧酸: 如HCl、HF、H <sub>2</sub> S —一元酸: 如HCl、HNO <sub>3</sub> —二元酸: 如H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、H <sub>2</sub> S —多元酸: 如H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
		根据组成分	—正盐: 如NaCl、KNO <sub>3</sub> 、CuSO <sub>4</sub> 、Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> —酸式盐: 如NaHCO <sub>3</sub> 、KHSO <sub>4</sub> 、Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> —碱式盐: Cu <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 、Mg(OH)Cl



**分析：**如果糖水是纯净物质，蒸发掉一些液体后，它的沸点、比重、甜味等性质一定和未蒸发前的一样，即性质一定不变。如果糖水是混和物，则在蒸发后，水的含量就会减低，它的性质也将随水的减少而变化，即它没有一定不变的性质。所以，根据糖水在蒸发前后的性质有没有变化，可以确定糖水是不是混和物。

**答：**将糖水在蒸发前的性质和蒸发后的性质比较一下，可以看出糖水在蒸发后，沸腾温度变高，比重变大，甜味变浓，这说明糖水没有一定不变的性质，是混和物。

**练习 5** 试比较原子与分子；原子与元素；元素与单质的区别和联系。

**分析：**原子和分子的主要区别要抓住在化学反应中能否再分。原子和元素的主要区别是原子既分种类又分个数，元素只分种类不分个数。元素与单质的主要区别是前者是组成物质的成分，后者是元素的游离状态。

**答：**

1) 原子和分子。

项 目	原 子	分 子
区 别	①原子是直接构成一些物质的一种微粒，但它也是构成分子的微粒 ②原子在化学反应中不能再分	①分子是构成物质的一种微粒 ②分子在化学反应中可以再分
联 系	原子 $\xrightarrow{\text{构 成}}$ 分子 $\xleftarrow{\text{分解(一定条件下)}}$	

2) 原子和元素。