

# 新编教与学

首都师范大学出版社



钱吉良 主编

## 初中化学

# 新编教与学

初中化学

钱吉良 主编

首都师范大学出版社

(京)新208号

图书在版编目(CIP)数据

新编教与学初中化学 / 钱吉良主编. - 北京: 首都师范大学出版社, 1994.8

ISBN 7-81039-409-6

I. 新… II. 钱… III. 化学-初中-教学参考资料

IV. G633.8

中国版本图书馆CIP数据核子 (94) 第06291号

首都师范大学出版社

(北京西三环北路105号 邮政编码100037)

北京昌平兴华印刷厂印刷 全国新华书店经销

1994年8月第1版 1995年3月第2次印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 5.625

字数: 113千 印数: 25,001—56,000册

定价: 3.60元

## 《新编教与学》出版说明

《教与学》丛书自1988年2月出版至于今，历时六载长销不衰，已稳定地成为部分地区初三、高三学生复习备考的必备用书。

为适应教学改革与升学考试的重大变化，作者与出版者，在充分吸取读者意见、教学与改革经验的基础上，展望教育改革与考试改革的发展趋向后，重新编制了写作大纲，重新组织了《新编教与学》丛书。

《新编教与学》丛书基本保持了原丛书的主体结构、知识框架，强化了能力培养与训练，更新了习题与模拟试题的内容。

我们希望使用本书的老师、家长、学生和我们联系，给我们提出批评、建议、指教和希望，使我们的工作更上一层楼，为教育工作更多地做些贡献。

# 目 录

## 第一章 基本概念和原理

- 一、基础知识.....( 1 )
- 二、能力训练.....( 11 )
- 三、例题分析.....( 26 )
- 四、题型练习.....( 31 )

## 第二章 元素化合物

- 一、基础知识.....( 42 )
- 二、能力训练.....( 53 )
- 三、例题分析.....( 66 )
- 四、题型练习.....( 71 )

## 第三章 化学基本计算

- 一、基础知识.....( 79 )
- 二、能力训练.....( 82 )
- 三、例题分析.....( 94 )
- 四、题型练习.....( 104 )

## 第四章 化学实验

- 一、基础知识.....( 112 )
- 二、能力训练.....( 119 )
- 三、例题分析.....( 137 )
- 四、题型练习.....( 144 )

综合练习一.....( 152 )

综合练习二.....( 161 )

参考答案.....( 171 )

# 第一章 基本概念和原理

化学基本概念和原理是指化学学科中广泛应用的名称、用语、变化规律和基本定律等。它是学好化学的必要前提，复习时应以化学基本概念和原理作指导，这将有助于理解和掌握元素化合物知识、化学基本计算和化学实验等知识和技能。

初中化学中需要掌握、理解或了解的基本概念和原理有：物质的组成和结构、物质的分类和命名、物质的性质和变化、基本的化学用语、化学量、质量守恒定律、溶液等。

复习基本概念和原理，一要重视“纵向贯通”，也就是要抓住概念、原理的内涵（包括其要点、关键性语句等）和外延（即概念、定律的适用范围等），深刻理解概念本身的涵义；二要注意“横向联系”，就是说要搞清楚某概念、原理，与其类似的或相关的其他概念、原理之间的区别和联系，使其在头脑里形成清晰的印象，并建立有关概念的知识网络；三要做到“灵活应用”，也就是要运用有关概念、原理，解决学习中、生产劳动中和生活中遇到的化学问题，依此加深理解和提高应用这些基本概念和原理的能力。

为便于达到上述要求，下面依次列出“基础知识”、“能力训练”、“例题分析”和“题型练习”四个方面，分别作出归纳、总结、分析、综合、演绎、推理等。

## 一、基础知识

### (一)物质的组成和结构

#### 1. 物质的组成

在自然界里，已经发现的和人工合成的物质有1千多万种。但是从宏观上讲，组成这些物质的元素却只有100多种；从微观的角度看，这些物质均是由分子、原子或离子构成的，它们的主要区别和联系如表1-1所示。

表1-1 元素、原子、离子和分子的比较

|           | 元 素                       | 原 子                                         | 离 子                              | 分 子              |
|-----------|---------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|------------------|
| 概 念       | 具有相同核电荷数(质子数)的同一类原子的总称    | 化学变化中的最小微粒                                  | 带电荷的原子(带电荷的原子团属较复杂的离子)           | 保持物质化学性质的一种微粒    |
| 化学符号      | 元素符号                      | 元素符号                                        | 离子符号                             | 化学式              |
| 在化学反应中的情况 | 元素种类不变，但存在状态(游离态或化合态)可能改变 | 原子不可分(即原子核是不改变的)但在一定条件下可结合成分子，或得、失电子变为阴、阳离子 | 在一定条件下可变为原子或分子；阴、阳离子相互作用可形成离子化合物 | 可分为原子或离子，或组成其它分子 |

续表1-1

|     | 元 素                                | 原 子                                                                                         | 离 子 | 分 子 |
|-----|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 涵 义 | 属宏观概念(抽象)对应于物质。元素只讲种类不计数量(不能说几个元素) | 属微观概念(具体),对应于微观粒子。既可表示种类,又可表示数量(如可以说几个原子、几个离子或几个分子)<br>不论是原子、离子、分子,均有一定的质量,都在不停地运动,内部都有一定空间 |     |     |

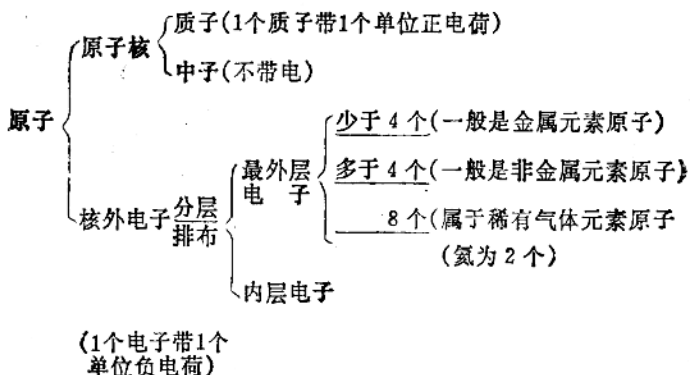
### 思考:

(1) 原子在化学反应中究竟变不变? 哪一部分不变? 哪一部分变?

(2) 分子概念中强调“一种”两字,这是什么道理?

## 2. 物质结构的初步知识

物质结构初步知识包括原子的组成和结构以及化合物的形成等知识,它们的相互关系简要表明如下:



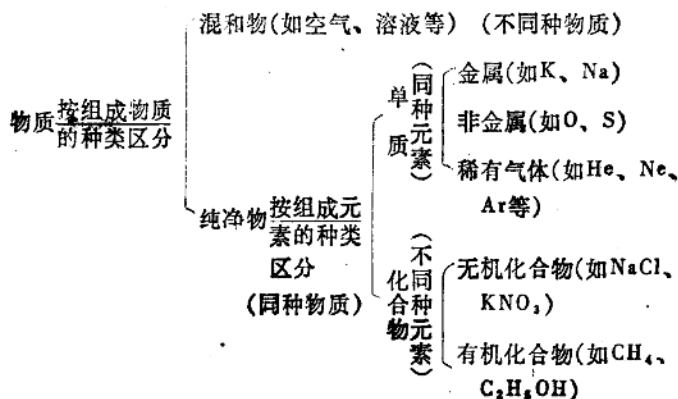


原子得到电子→阴离子(带负电荷) } 静电引力和斥力 } 离子化合物  
 原子失去电子→阳离子(带正电荷) } 达到平衡

原子间以共用电子对形成分子→ { 共价化合物(通常是不同种非金属元素的原子)  
 { 单质(同种非金属元素的原子)

## (二)物质的分类和命名

根据物质不同的组成和结构,可以按一定规律对物质进行分类,下面列出其简单的分类(命名从略)。



对于无机化合物,还可以分出下列主要类别:

**思考:**

- (1) 含有氧元素的化合物是否均属于氧化物?
- (2) 以上表格中括号内所列物质的名称分别是什么?
- (3) 什么是电解质? 化学上对酸、碱、盐是怎样定义的?

为什么酸、碱分别有通性,而盐却没有明显的通性?

(无机)化合物

|     |                                |                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氧化物 | 按化学性质来区分                       | 碱性氧化物(如 $\text{CaO}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{CuO}$ 、 $\text{MgO}$ 等)<br>酸性氧化物(如 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_3$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$ 等)                                                             |
|     | 按溶解性来区分                        | 可溶性碱(如 $\text{KOH}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等)<br>不溶性碱(如 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 等)                                                                                             |
| 碱   | 按溶解性来区分                        | 可溶性碱(如 $\text{KOH}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等)<br>不溶性碱(如 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 等)                                                                                             |
|     | 按分子中是否含氧原子来分                   | 含氧酸(如 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 等)<br>无氧酸(如 $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 等)                                                                                                    |
| 酸   | 按分子中是否含氧原子来分                   | 含氧酸(如 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 等)<br>无氧酸(如 $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 等)                                                                                                    |
|     | 按一个酸分子电离时生成 $\text{H}^+$ 个数来区分 | 一元酸(如 $\text{HCl}$ 、 $\text{HNO}_3$ 等)<br>二元酸(如 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{CO}_3$ 等)<br>三元酸(如 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 等)                                                                                       |
| 盐   | 按组成成分来区分                       | 正盐(如 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 等)<br>酸式盐(如 $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{KHSO}_4$ 、 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 等)<br>碱式盐(如 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 、 $\text{MgOHCl}$ 等) |

### (三)物质的性质和变化

#### 1. 物质的性质

|       |                                                |
|-------|------------------------------------------------|
| 物质的性质 | 物理性质：指颜色、气味、味道、熔点、沸点、硬度、密度、聚集状态(常温下呈固态、液态还是气态) |
|       | 化学性质：如氧化性、还原性、酸碱性等                             |

#### 2. 物质的变化

|       |              |      |                  |
|-------|--------------|------|------------------|
| 物质的变化 | 按是否生成其它物质来区分 | 物理变化 | 化学变化(也叫化学反应)     |
|       |              |      | 按反应物和生成物种类的变化来区分 |
|       |              |      | 按是否得氧失氧来区分       |
|       |              |      | 氧化—还原反应          |
|       |              |      | 非氧化—还原反应         |
|       |              |      | 化合反应             |
|       |              |      | 分解反应             |
|       |              |      | 置换反应             |
|       |              |      | 复分解反应            |

### 3. 催化剂、催化作用

在化学反应里能改变其它物质的化学反应速度，而本身的质量和化学性质在化学反应前后都没有改变的物质，叫做催化剂（或触媒）。

催化剂在反应里所起的作用叫做催化作用。

### 4. 氧化与还原

氧化反应：物质跟氧发生的化学反应。

还原反应：含氧化合物里的氧被夺去的反应。

氧化剂：能使其它物质发生氧化反应的物质。

还原剂：使含氧化合物发生还原反应的物质。

有一种物质被氧化，必然有另一种物质被还原，所以氧化反应与还原反应必然同时发生。

氧化—还原反应：一种物质被氧化，同时另一种物质被还原的反应。

### 5. 燃烧、缓慢氧化和自燃

燃烧是指一种发热、发光的剧烈的氧化反应。

可燃物燃烧的一般条件是：（1）跟氧气接触；（2）温度达到着火点（物质着火燃烧所需要的最低温度）。

进行得很缓慢的氧化反应叫做缓慢氧化。

由于缓慢氧化而引起的自发燃烧叫做自燃。

燃烧、缓慢氧化或自燃等，均是放热反应。

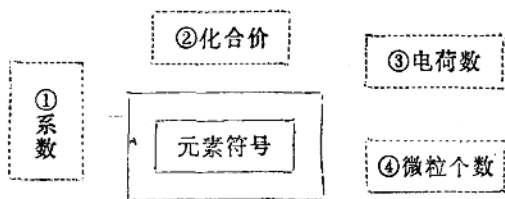
## （四）化学用语、化学量

### 1. 化学用语

#### （1）元素符号\*

元素符号的意义：表示一种元素，表示一个原子，表示元素的原子量。

## 元素符号周围数字的含义。



① 系数：在元素符号左前方的数字。表示该元素组成某种结构微粒的个数。如“ $2\text{H}$ ”表示2个氢原子，“ $3\text{Na}^+$ ”表示3个钠离子等。

② 化合价：标在元素符号正上方的数字。如“ $\overset{+2}{\text{Mg}}\overset{-2}{\text{O}}$ ”表示氧化镁中镁元素化合价为+2价，氧元素化合价为-2价；“ $\overset{0}{\text{S}}$ ”表示硫单质中硫元素的化合价看作零价。

③ 电荷数：标在元素符号右上角的数字。如“ $\text{Mg}^{2+}$ ”表示镁离子带2个单位正电荷。若所带电荷数是+1或-1，则“1”可省略，如“ $\text{Cl}^-$ ”表示氯离子带1个单位负电荷。

④ 微粒个数：标在元素符号右下角的数字，表示化学式中含有的各种微粒个数。如“ $\text{MgCl}_2$ ”表示氯化镁中每个镁离子与2个氯离子结合；“ $\text{H}_2$ ”表示1个氢分子由2个氢原子构成；“ $\text{SO}_4^{2-}$ ”表示1个硫酸根离子中含有4个氧原子等。

## (2) 化学式

化学式就是用元素符号和数字表示物质组成的式子。一个化学式，若能同时表示物质的分子组成，则这个化学式同

\* 要求会读会写H、He、C、N、O、F、Ne、Na、Mg、Al、Si、P、S、Cl、Ar、K、Ca、Mn、Fe、Cu、Zn、Ag、Ba、Hg(共24种)。

时也是该物质的分子式,如 $O_2$ 同时也是表示氧气的分子式。

书写化学式必须注意以下两点:

① 只可以写出客观存在的物质的化学式,不能臆造事实上并不存在的化学式(例如:若写出 $CuH_2$ 便是错误的)。

② 必须使化学式中各元素正、负化合价的代数和等于零,也就是说,要根据化合价法则来书写化学式,并检验它们的正误(如:若写出 $AlO$ ,就是不正确的)。

### (3) 化学方程式

用化学式来表示化学反应的式子,叫做化学方程式,又叫反应方程式或简称反应式。

书写化学方程式必须注意两个原则:

① 以客观事实为依据,不能随便臆造事实上不存在的化学方程式。

② 要遵循质量守恒定律——即参加化学反应的各物质(简称反应物)的质量总和,等于反应后生成的各物质(简称生成物)的质量总和,也就是要使化学方程式中等号两边各种微粒的总数保持相等。

### (4) 原子结构示意图和离子结构示意图

原子结构示意图是用1个小圆圈表示原子核(在圆圈中

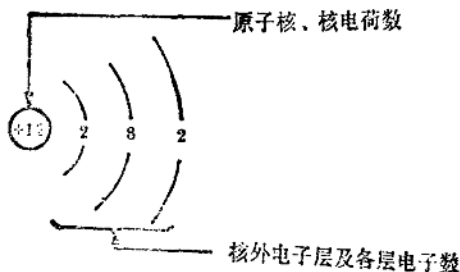


图1-1 镁原子结构示意图

间用阿拉伯数字标出核电荷数),再用同心短弧线表示核外电子层(在弧线中间用阿拉伯数字标出各层上的电子数)。如图1-1是镁原子的结构示意图。在掌握核外电子排布一般规律的基础上,要求能画出核电荷数为1~18的元素的原子结构示意图。

离子结构示意图也可以用类似的图式来表示,如镁离子和氯离子的结构示意图如图1-2所示。

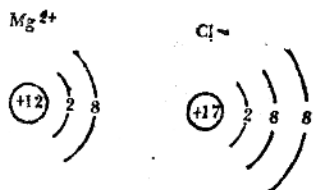


图1-2  $Mg^{2+}$ 和 $Cl^{-}$ 的  
离子结构示意图

## 2. 化学量

### (1) 原子量

以一种碳原子\*的质量的1/12作为标准,其它原子的质量跟它相比较所得的数值,就是该种原子的原子量。所以原子量是相对质量,是一个比值,没有单位。如铁的原子量为56,而一个原子的质量是指它的绝对质量,例如一个铁原子的质量是 $9.288 \times 10^{-26} \text{kg}$ 。

### (2) 式量

它也是一个相对质量,可以看作一个化学式中各原子的原子量的总和,例如氧化镁的式量为 $24+16=40$ ;水的式量为 $1 \times 2+16=18$ (也可以说水的分子量为18)。

## (五)溶液

### 1. 溶液

一种或一种以上的物质分散到另一种物质里,形成均一的、稳定的混和物,叫做溶液。

\* 这种碳原子指的是原子核内有6个质子和6个中子的一种碳原子,此外,还有质子数相同而中子数不同的碳原子。

## 2. 溶质和溶剂

能溶解其它物质的物质叫溶剂；被溶解的物质叫溶质。

## 3. 溶液的组成

溶液是由溶剂的分子、溶质的分子（或离子）和它们相互作用的生成物（水合分子或水合离子）等物质组成。

## 4. 溶液的特征

均一、稳定、不分层。

## 5. 溶解过程中的热现象

溶解过程包括物理过程，即溶质的分子（或离子）向溶剂（水）中扩散的过程，这个过程需吸收热量；还有化学过程，即溶质的分子（或离子）和溶剂（水）分子作用形成的生成物（水合分子或水合离子），这个过程放出热量。

## 6. 溶液分类

(1) 粗略地按溶液里含溶质量多少来分，可分为浓溶液与稀溶液。

(2) 按一定温度下，在一定量溶剂里能不能再溶解同种溶质来分，可分为不饱和溶液与饱和溶液。

浓溶液不一定是饱和溶液，稀溶液也不一定是不饱和溶液。

## 7. 溶解度

在一定温度下某物质在100g溶剂里达到饱和状态时所溶解的克数。

影响溶解度的因素有：溶质的本性，溶剂的性质、温度等。

## 8. 溶液的浓度

一定量溶液里所含溶质的量叫溶液的浓度。

质量百分比浓度是用溶质的质量占全部溶液质量的百分

比来表示的溶液浓度（简称百分比浓度）。

## （六）物质的结晶

### 1. 晶体与结晶

晶体是具有规则的几何外形的固体。

结晶指物质形成晶体的过程。结晶与溶解是两个相反的过程。

### 2. 结晶水与结晶水合物

结晶水是物质在形成晶体时，晶体里结合一定数目的水分子。

结晶水合物指含有结晶水的物质，如胆矾（ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ）等。

### 3. 风化与潮解

风化：结晶水合物失去一部分或全部结晶水的现象。

潮解：有些晶体能吸收空气里的水蒸气，在晶体的表面逐渐形成溶液的现象。

## 二、能力训练

### （一）概念辨析

#### 1. 元素与原子

元素与原子有什么区别，是一部分同学常常说不清楚的一个问题。比如：“二氧化碳是由一个碳原子和两个氧原子组成的”“一个水分子里含有两个氢元素和一个氧元素”，这些说法对不对？有人认为没有错误，这是对元素与原子这两个基本概念没有真正区别清楚的表现。

元素与原子，既有区别又有联系，这可从以下几方面来



分析:

(1) 元素是一个宏观概念, 通常在讲宏观物质组成时应用它; 原子是一个微观概念, 通常在讲物质的微观结构时应用它。

(2) 原子的种类比元素的种类多得多, 因为同一种元素可以有多种不同的原子存在。

(3) 元素只分种类, 不讲数量(个数), 如只讲一种氧元素, 不能讲一个氧元素; 原子既讲种类, 又讲数量(个数), 如一个氧原子、两个碳原子等。

上述说法中, 二氧化碳指的是一种宏观物质——碳的一种氧化物, 它应与宏观概念相对应, 所以如果讲“二氧化碳是由碳元素和氧元素组成”就正确。同样道理, 讲微观粒子就应与微观概念相对应, 所以有关水分子的正确说法应是: “一个水分子里含有两个氢原子和一个氧原子”。

## 2. 质子、中子与电子

质子、中子和电子, 既有区别又有联系, 若不深入理解它, 就会发生问题。比如要画出铝原子的原子结构示意图, 有人作出如图1-3所示的几种解答:

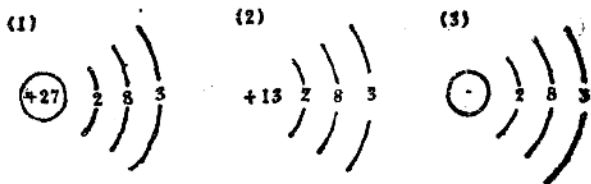


图 1-3

显然, (1) 式将核电荷数与原子量相混淆; (2) 式没有原子核; (3) 式无核电荷, 因此这些解答都是不正确的。