

● 初中数理化课外学习丛书 ●

# 初中化学精编 及智能培养



■ 青海人民出版社

# 初中化学精编及智能培养

青海人民出版社

一九八八年·西宁

责任编辑 张文选

封面设计 任素贤

## 初中化学精编及智能培养

李志明等编

\*

青海人民出版社出版

(西宁市西关大街96号)

青海省新华书店发行 兰州八一印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 4.5 字数: 94 000

1988年6月第1版 1988年6月第1次印刷

印数: 00 001—25 660

ISBN 7-225-00148-5/G·53

---

定 价: 0.80 元

# 前 言

《初中化学精编及智能培养》是根据国家教育委员会1987年制定的中学化学教学大纲的要求编写的，是帮助初中学生学好化学的课外读物。

本书的编写包括以下四个部分：

一、基础知识精编：按初中化学教材的章节，归纳出重点基础知识，引导学生掌握知识的结构和内在联系，解释易混概念和理论，有针对性地解答问题，突出重点和难点。

二、基本题型选解：按不同题型的特点阐明解题规律，指导学生熟悉各种典型题型的基本解法和技巧，巩固基础知识，培养和提高思维能力。

三、单元练习精编：配合各章基础知识，精选的适量练习题，着力启迪学生独立思考，提高灵活运用知识的能力。

四、竞赛题精选：选择的少量国内外初中化学竞赛题，可开拓知识的深度和广度，供学有余力的学生参考。

对书中的不妥之处，诚望读者批评指正。

编 者

1987年12月

# 目 录

## 第一部分 基础知识精编

|                  |        |
|------------------|--------|
| 第一章 分子和原子        | ( 1 )  |
| 一、空气和氧气          | ( 1 )  |
| 二、化合反应和分解反应      | ( 5 )  |
| 三、物质的构成          | ( 6 )  |
| 四、物质的简单分类        | ( 10 ) |
| 五、质量守恒定律         | ( 12 ) |
| 六、化学用语           | ( 13 ) |
| 七、根据分子式计算        | ( 17 ) |
| 八、根据化学方程式计算 (一)  | ( 18 ) |
| 第二章 氢 核外电子排布     | ( 19 ) |
| 一、水及其成分          | ( 19 ) |
| 二、氢气的制法和性质       | ( 21 ) |
| 三、氧化—还原反应        | ( 25 ) |
| 四、核外电子排布         | ( 28 ) |
| 五、化合物的形成 化合价和分子式 | ( 29 ) |
| 六、根据化学方程式计算 (二)  | ( 34 ) |
| 第三章 碳            | ( 36 ) |
| 一、碳的单质           | ( 36 ) |
| 二、碳的氧化物          | ( 40 ) |
| 三、碳酸钙和甲烷         | ( 43 ) |

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| 四、根据化学方程式计算 (三) .....   | ( 44 )  |
| 第四章 溶液 .....            | ( 45 )  |
| 一、溶液和浊液 .....           | ( 46 )  |
| 二、溶解度 .....             | ( 48 )  |
| 三、物质的结晶 .....           | ( 54 )  |
| 四、混合物的分离 .....          | ( 56 )  |
| 五、溶液的浓度及有关计算 .....      | ( 56 )  |
| 第五章 酸 碱 盐 .....         | ( 61 )  |
| 一、酸、碱、盐是电解质 .....       | ( 61 )  |
| 二、酸、碱、盐和氧化物 .....       | ( 63 )  |
| 三、酸碱度——pH值 .....        | ( 72 )  |
| 四、化学肥料 .....            | ( 73 )  |
| <b>第二部分 基本题型选解</b>      |         |
| 一、怎样解答化学题 .....         | ( 75 )  |
| 二、选择题 .....             | ( 76 )  |
| 三、是非题 .....             | ( 83 )  |
| 四、推理题 .....             | ( 86 )  |
| 五、填空题 .....             | ( 90 )  |
| 六、改错题 .....             | ( 91 )  |
| <b>第三部分 单元练习精编</b>      |         |
| 第一章 .....               | ( 95 )  |
| 第二章 .....               | ( 100 ) |
| 第三章 .....               | ( 108 ) |
| 第四章 .....               | ( 113 ) |
| 第五章 .....               | ( 117 ) |
| <b>第四部分 竞赛题精选</b> ..... | ( 125 ) |

# 第一部分 基础知识精编

## 第一章 分子和原子

### 一、空气和氧气

#### 1. 空气

空气是人类接触最早的物质之一，但对空气成分的研究却比较晚，直到18世纪后期才确认空气的主要成分为氮气和氧气。发现空气中还有氦、氖、氩、氪、氙等惰性气体是19世纪末的事情。

#### (1) 空气的组成

按体积计算，大致是：氧气21%，氮气78%，惰性气体0.94%，二氧化碳0.03%，其它气体和杂质0.03%。

#### (2) 惰性气体的用途

由于惰性气体一般不跟其它物质发生化学反应，可以用它作为保护气，应用在科学研究和焊接镁、铝、钛、不锈钢上，以隔绝空气，防止金属在高温下跟其它物质发生反应；由于惰性气体在通电时会发出有色的光，因此它在电光源中有特殊的应用。在灯管里充入氦气，通电时会发出粉红色光；充入氖气，通电时会发出红光；充入氩气，通电时会发出紫蓝色光。这些光透过浓雾的能力很强，常用作航空、航

海的指示灯和商店里的霓虹灯。

## 2. 氧气

### (1) 氧气的物理性质

① 氧气是氧的一种存在状态(气态)。它无色、无味，不易溶于水，密度是1.429克/升(标准状况)，略重于空气(空气的密度是1.293克/升)。

② 在1标准大气压下，氧气在 $-183^{\circ}\text{C}$ 时呈为液体，显淡蓝色。在 $-218^{\circ}\text{C}$ 时呈雪花状固体，显淡蓝色。

### (2) 氧气的化学性质

氧气的化学性质比较活泼，许多单质、化合物和含碳的有机物都可以在氧中燃烧。

#### ① 跟金属化合

氧能跟除铂、金以外的其它金属反应，如：

铜(红色) + 氧气  $\xrightarrow{\text{加热}}$  氧化铜(黑色)

铁 + 氧气  $\xrightarrow{\text{点燃}}$  四氧化三铁(黑色)

#### ② 跟非金属化合

氧能跟许多非金属单质反应，如碳、硫、氢等。(见表1—1)

③ 含碳物质在氧气中燃烧时，都生成二氧化碳和水，发出白光，放出热量，比在空气里燃烧得更剧烈。

任何物质在氧中燃烧都发光、放热。有些物质燃烧时有火焰，还有的会出现火星四射。

### (3) 氧气的实验室制法

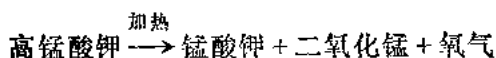
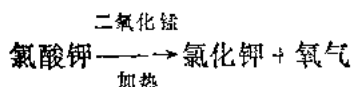
在实验室里制取氧气，一般用给氯酸钾和高锰酸钾加热的方法。



表1—1

| 跟氧反应的物质 | 现 象            | 生 成 物 及 其 特 征           |
|---------|----------------|-------------------------|
| 碳—木炭    | 发 出 白 光        | 二氧化碳气，二氧化碳<br>可使石灰水变浑浊  |
| 硫       | 发出明亮的蓝<br>紫色火焰 | 二氧化硫气，二氧化硫<br>有刺激性气味    |
| 磷       | 冒白烟            | 五氧化二磷，是一种易<br>吸收潮气的白色固体 |
| 氢 气     | 发出明亮的淡<br>蓝色火焰 | 水                       |

化学原理：氯酸钾在二氧化锰催化条件下加热分解，或高锰酸钾受热分解。



装置原理：因反应物是固体，并需要加热，所以采用水平装置，试管口略向下倾斜（见4页图）。这样的装置能防止因加热产生的水蒸气冷凝后流到试管底部而使试管破裂。

因氧气不易溶于水，所以用排水集气法的装置收集氧气。

实验步骤和程序：

检查装置的气密性。当全套装置不漏气后，才能开始操作；

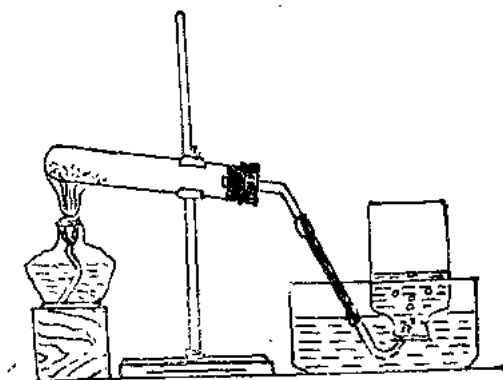
将氯酸钾和二氧化锰的混和物放入试管里，用带有导管的塞子塞紧管口，把它固定在铁架台上；

点燃酒精灯，给试管加热；

待试管内的空气排尽后，用排水集气法收集氧气；

将导管从水槽取出；

熄灭酒精灯。



制取氧气

#### (4) 燃烧、缓慢氧化和自燃

① 燃烧是一种剧烈的氧化反应。

燃烧的条件是：

必须具有可以燃烧的物质；

可燃物必须与氧气（或其它可以支持燃烧的气体）充分接触；

需达到一定的温度。在通常情况，使可燃物达到燃烧所需的最低温度叫着火点。

② 缓慢氧化是进行得很缓慢的氧化反应，在常温下发

生。物质在缓慢氧化过程中也会产生热量。但由于热量不断散失，所以形不成高温。

③ 自燃是由于缓慢氧化而引起的自发燃烧。如白磷的着火点只有40℃，若保存不当，极易引起自燃。

灭火的条件是：

使可燃物与支持燃烧的气体脱离接触；

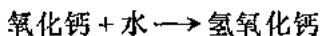
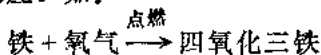
使燃烧物质的温度降到该物质的着火点以下。

## 二、化合反应和分解反应

物质本身或物质之间发生化学变化（即化学反应）是有一定规律的，如反应为什么能发生？反应发生的条件是什么？反应属于哪种类型等等，这些规律将随着化学知识的不断扩展和深入，会逐渐掌握。

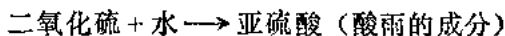
### 1. 化合反应

由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应，叫做化合反应。如：



（生石灰）

（熟石灰）



化合反应包括以下各类：

（1）单质跟氧反应（又叫氧化反应）；

（2）金属单质与非金属单质反应；

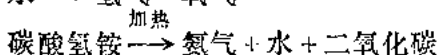
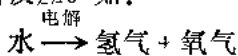
（3）非金属单质之间的反应；

（4）酸性氧化物跟水反应；

（5）碱性氧化物跟水反应。

### 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反应，叫做分解反应。如：



分解反应包括以下各类：

- (1) 氧化物分解（水分解）；
- (2) 盐类物质分解（氯酸钾、高锰酸钾、碳酸氢铵分解）；
- (3) 碱类物质分解；
- (4) 其它物质分解。

### 三、物质的构成

宇宙是由物质构成的。人类已经认识的数百万种物质的构成既复杂又有规律。从宏观上讲，纯净物质是由一种（单质）或若干种（化合物）元素组成的；从微观上讲，物质是直接由分子、原子和离子等微粒构成的。

#### 1. 分子

##### (1) 分子存在的真实性

分子是构成物质的一种微粒，分子的存在已被无数事实所证明。

① 扩散 用氨水施肥时，可以在远处闻到有刺激性的氨味，这种现象叫扩散。稳定的扩散是由分子的微观运动造成的。宏观物体不会有扩散运动。尘埃是细小的宏观物体，它能借助风力进行不稳定的扩散，但终会因受重力作用而沉降。

② 气体的压力 空气是一种由多种分子组成的物质，每种分子都具有一定的质量。这些分子不断地在向各个方向运

动时，会不断地撞击所遇到的物体表面，物体表面受到分子的这种作用力叫压力。

## (2) 分子的大小和质量

因为分子是很小很小的，所以把分子这种物质单位称为一种微粒。分子的大小通常用其直径来表示，单位为 $10^{-10}$ 米。分子的质量通常以 $10^{-26}$ 千克为单位来表示（见表1—2）。

表1—2

| 内 容 \ 分 子           | 二氧化碳分子 | 氢分子  |
|---------------------|--------|------|
| 直径 ( $10^{-10}$ 米)  | 5.4    | 3.1  |
| 质量 ( $10^{-26}$ 千克) | 7.31   | 0.33 |

## (3) 分子的性质

① 分子能够独立存在，并保持着由它构成的物质的化学性质。它是一种微粒，在化学反应中可以再分。

② 每种分子都有确定的形状、确定的大小和质量。

③ 分子与分子之间有一定的间隔（物质发生气态、液态、固态变化时，主要是由于它们分子间的间隔大小发生变化的缘故）。

④ 分子处于不断的运动状态中。

## 2. 原子

### (1) 原子存在的真实性

原子是构成物质的一种微粒，由原子可以构成分子，构成分子的更小微粒被称为原子。

每个氧化汞分子是由1个氧原子和1个汞原子构成的；  
每个水分子是由1个氧原子和2个氢原子构成的。

氧化汞受热分解生成汞和氧气及水被电解时生成氢气和氧气的实验，都证明了原子的存在，也同时证明了原子构成了分子。

## (2) 原子的大小和质量

原子比分子更小，但它们都属于同一层次，所以衡量的单位相同（见表1—3）。

表1—3

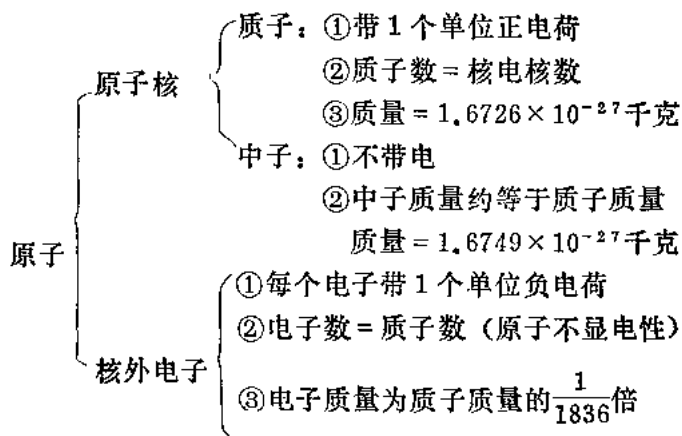
| 内 容 \ 原 子            | 氧     | 碳     | 汞    | 氢     | 氮     | 磷   |
|----------------------|-------|-------|------|-------|-------|-----|
| 直 径 ( $10^{-10}$ 米)  | 2.8   | 1.85  | 3.2  | 2.4   | 3.0   | 3.8 |
| 质 量 ( $10^{-26}$ 千克) | 2.657 | 1.993 | 33.4 | 0.167 | 2.325 | 5.1 |

## (3) 原子的构成

原子是由居于原子中心的带正电的原子核和核外带负电的电子构成的。

原子核是由质子和中子两种微粒构成的。

原子核比原子小得多。原子的直径约 $10^{-10}$ 米，原子核的直径在 $10^{-13} \sim 10^{-14}$ 米之间。通过计算可知，原子核的体积只不过是原子体积的几万亿分之一。



原子核所占的体积虽极小，但它几乎占有原子的整个质量。

(4) 在化学反应里，分子可以分成原子，而原子却不能再分。因此，原子是化学变化中的最小微粒。

### 3. 原子量和分子量

(1) 原子的质量是原子的一种重要性质。当前国际上是以一种碳原子 (原子核内有 6 个质子和 6 个中子) 的质量的  $\frac{1}{12}$  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。

人们用这种相对质量来表示原子的质量。

所采用的这种碳原子的质量是  $1.99272 \times 10^{-26}$  千克，其质量的  $\frac{1}{12}$  是  $1.6606 \times 10^{-27}$  千克。

按原子量的定义，计算氧、氮、铁、碳的原子量如下：

$$\text{氧的原子量} = \frac{2.657 \times 10^{-26} \text{ 千克}}{1.6606 \times 10^{-27} \text{ 千克}} = 16$$

$$\text{氮的原子量} = \frac{2.325 \times 10^{-26} \text{ 千克}}{1.6606 \times 10^{-27} \text{ 千克}} \approx 14$$

$$\text{铁的原子量} = \frac{9.293 \times 10^{-26} \text{ 千克}}{1.6606 \times 10^{-27} \text{ 千克}} \approx 56$$

$$\text{碳的原子量} = \frac{1.99272 \times 10^{-26} \text{ 千克}}{1.6606 \times 10^{-27} \text{ 千克}} = 12$$

原子量是个比值，因而没有单位。

## (2) 分子量

与原子量相同，分子量也没有单位。

把一种物质分子式中各原子相应元素的原子量加起来，即得到这种物质的分子量。如硫酸铵  $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$  的分子量计算如下：

$$(14 + 1 \times 4) \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 132$$

## 四、物质的简单分类

### 1. 元素

#### (1) 元素的概念

元素是具有相同的核电荷数（即质子数）的同一类原子的总称。

决定原子的元素种类是核内的质子数，与中子数无关。

#### (2) 元素的存在状态

到目前为止，已经知道的107种元素构成了数百万种以上的物质。自然界里存在着的88种元素有两种存在状态。其一为以单质形式存在的游离态；其一为以化合物形式存在的化合态。如氧气里的氧元素是以游离态存在的，水里的氧元素是以化合态存在的。



在地壳里含量最多的元素是氧，占48.6%，其次是硅，占26.3%。

## 2. 混和物和纯净物

根据物质中所含成分的种类，可将物质分为混和物和纯净物

### (1) 混和物

由多种成分组成的物质是混和物。这些成分不按比例简单地混和在一起，相互间不发生化学反应，各种成分保持着自身的性质。如空气、蔗糖水等。

### (2) 纯净物

纯净物是由一种物质组成的，若物质是由分子构成的，它只包含着同种分子。如氧气这种气体物质全由氧分子构成，氧气就是纯净物。

纯净物是一个相对的概念，绝对纯净的物质是没有的。

## 3. 单质和化合物

根据分子中所含原子的种类，纯净物可分为单质和化合物。

### (1) 单质

由同种元素组成的纯净物叫做单质。单质是元素的游离态。单质可分为金属单质和非金属单质。各种惰性气体也属于单质。

① 金属 金属单质由原子构成。如金属铜就是铜元素的金属单质。

② 非金属 气体非金属单质由分子构成，如氧气由氧分子构成，氧气就是氧元素的单质；固体非金属单质由原子构成，如碳和硫分别由碳原子和硫原子构成。