

初中化学

# 龙门 考题

# 初中化学实验动画演示

主编 金增瑗



龍門書局



# 初中化学实验动画演示

主 编 金增瑗



龍門書局

北京

## 版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，  
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010)64034160, 13501151303(打假办)

邮购电话：(010)64000246

### 图书在版编目(CIP)数据

初中化学实验动画演示/金增瑗主编.—北京：龙门书局，  
2003

(龙门专题)

ISBN 7-80160-786-4

I. 初… II. 金… III. 化学实验—初中—教学参考资料  
IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 090193 号

责任编辑：王 敏 韩 杨/封面设计：郭 建

### 龙 门 书 局 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

中国人民解放军 1201 工厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

\*

2003 年 1 月第 一 版 开本：A5(890×1240)

2003 年 1 月第一次印刷 印张：7 1/4

印数：1—20 000 字数：260 000

定 价：15.00 元(配光盘)

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 编者的话

开启心扉,开发智力,培养学生学习的兴趣,是从根本上提高学习成绩的捷径。近年来我们一直在探索:如何能使学生真正学懂知识,领会化学的真谛,从枯燥的题海中解放出来,并且能在考试中取得更优异的成绩。我们策划这本书的目的,是开创引导学习的新思路,实现教辅书的升华。

本书的特点是:

### 1. 精美动画 图文并茂

运用先进的多媒体技术,以 Flash6.0 为开发平台,将初中化学知识要点、实验原理现象、正确与错误的操作,制成近百个生动活泼的动画,色彩鲜艳,交互灵活,使学生在愉快的气氛中轻松学习,真正理解化学,并记住强化的关键知识点。

### 2. 师生共用 教辅结合

动画既可用于学生课下学习,又可用于教师课堂教学。一些有污染或没有条件完成的实验,可以播放动画演示。实验原理、反应类型的微观解释,更显示了多媒体技术的强大威力。

### 3. 触类旁通 剖析透彻

为了让学生能通过一道题学会一类题,书中精选典型例题,对常见的解题失误进行了透彻的剖析;对中考热点试题作了考点观察、分析及提示;对知识在生产、生活中应用的新型考题举例点拨;尤其是初学者易感困惑的微观世界,以探秘的方式、风趣的语言及丰富的想像力,给予深入浅出的讲解。准确把握问题的切入点,引导学生心领神会,通过学习能力的提高,加强素质教育,实现学习成绩的提高。

愿本书使更多的学生受益,祝同学们成功考入理想的高中。

# 编委会

(初中化学)

执行编委

王敏

王小冬

邱红梅

刘宏大

主编委

金增瑗

王小辉

总策划  
龙门书局



# 目 录

第一讲 微观世界探秘 .....	(1)
第一节 走进微观世界 .....	(1)
第二节 物质的变化 .....	(4)
一、物理变化与化学变化 .....	(4)
二、物理性质与化学性质 .....	(6)
第三节 认识分子、原子 .....	(6)
一、分子 .....	(6)
二、原子 .....	(9)
第四节 元素成家——化合价 .....	(12)
第五节 微观世界习题研究 .....	(13)
综合练习题 .....	(20)
第二讲 初中化学常见仪器 .....	(22)
第一节 仪器的类型、名称及使用 .....	(22)
一、反应容器 .....	(22)
二、用于加热的仪器——酒精灯 .....	(26)
三、计量仪器 .....	(27)
四、存放物质的仪器 .....	(29)
五、分离物质的仪器 .....	(31)
六、其他仪器 .....	(32)
第二节 常见解题失误剖析 .....	(33)
一、实验中的错误 .....	(33)
二、习题中的错误 .....	(33)
第三节 中考热点试题研究 .....	(36)
第四节 创新应用试题例释 .....	(37)
综合练习题 .....	(38)
第三讲 化学实验基本操作 .....	(40)
第一节 药品的取用与称量 .....	(40)
一、实验操作 .....	(40)
二、常见解题失误剖析 .....	(43)
三、中考热点试题研究 .....	(46)
四、创新应用试题例释 .....	(48)
第二节 常见仪器的洗涤、装配和使用 .....	(49)

一、实验操作 .....	(49)
二、常见解题失误剖析 .....	(52)
三、中考热点试题研究 .....	(54)
四、创新应用试题例释 .....	(55)
<b>第三节 溶解、过滤和蒸发</b> .....	(55)
一、实验操作 .....	(55)
二、常见解题失误剖析 .....	(58)
三、中考热点试题研究 .....	(60)
四、创新应用试题例释 .....	(61)
<b>第四节 药品存放与事故处理</b> .....	(62)
一、药品的存放 .....	(62)
二、常见意外事故处理 .....	(62)
三、中考热点试题研究 .....	(63)
四、创新应用试题例释 .....	(64)
<b>综合练习题</b> .....	(65)
<b>第四讲 几种气体的制取</b> .....	(67)
<b>第一节 气体制取的方法和原则</b> .....	(67)
一、由药品的状态和反应条件选择发生装置 .....	(67)
二、根据生成气体的物理性质确定气体的收集装置 .....	(69)
三、根据气体的特性选择干燥和净化的方法 .....	(71)
<b>第二节 氧气的实验室制法</b> .....	(72)
一、原理、装置、操作 .....	(72)
二、常见解题失误剖析 .....	(75)
三、中考热点试题研究 .....	(79)
四、创新应用试题例释 .....	(81)
<b>第三节 氢气的实验室制法</b> .....	(83)
一、原理、装置、操作 .....	(83)
二、常见错题失误剖析 .....	(85)
三、中考热点试题研究 .....	(87)
四、创新应用试题例释 .....	(91)
<b>第四节 二氧化碳的实验室制法</b> .....	(92)
一、原理、装置、操作 .....	(92)
二、常见解题失误剖析 .....	(93)
三、中考热点试题研究 .....	(96)
四、创新应用试题例释 .....	(98)
<b>综合练习题</b> .....	(100)
<b>第五讲 几种物质的性质</b> .....	(104)
<b>第一节 氧气</b> .....	(104)
一、空气中氧气含量的测定 .....	(104)
二、氧气的性质 .....	(105)
三、常见解题失误剖析 .....	(111)
四、中考热点试题研究 .....	(114)

五、创新应用试题例释 .....	(115)
第二节 氢气 .....	(118)
一、氢气的性质 .....	(118)
二、常见解题失误剖析 .....	(121)
三、中考热点试题研究 .....	(124)
四、创新应用试题例释 .....	(125)
第三节 二氧化碳 .....	(126)
一、二氧化碳的性质 .....	(126)
二、常见解题失误剖析 .....	(128)
三、中考热点试题研究 .....	(131)
四、创新应用试题例释 .....	(132)
第四节 铁和碳的性质 .....	(133)
一、铁的性质 .....	(133)
二、碳的性质 .....	(135)
三、常见解题失误剖析 .....	(136)
四、中考热点试题研究 .....	(137)
五、创新应用试题例释 .....	(138)
综合练习题 .....	(138)
第六讲 酸碱盐氧化物 .....	(141)
第一节 酸碱盐溶液的导电性 .....	(141)
一、酸碱盐溶液的导电性 .....	(141)
二、常见解题失误剖析 .....	(143)
三、中考热点试题研究 .....	(144)
四、创新应用试题例释 .....	(145)
第二节 酸 .....	(146)
一、酸的性质 .....	(146)
二、常见解题失误剖析 .....	(152)
三、中考热点试题研究 .....	(154)
四、创新应用试题例释 .....	(155)
第三节 碱 .....	(157)
一、碱的性质 .....	(157)
二、常见解题失误剖析 .....	(161)
三、中考热点试题研究 .....	(163)
四、创新应用试题例释 .....	(165)
第四节 盐 .....	(166)
一、盐的性质 .....	(167)
二、常见解题失误剖析 .....	(170)
三、中考热点试题研究 .....	(172)
四、创新应用试题例释 .....	(174)
综合练习题 .....	(174)
第七讲 物质的检验 .....	(177)
第一节 物质检验的方法和原则 .....	(177)



一、物质检验的概念	(177)
二、物质检验的方法和步骤	(177)
三、常用的化学试剂(试纸)	(178)
第二节 常见气体的检验	(179)
一、氢气( $H_2$ )	(180)
二、氧气( $O_2$ )	(180)
三、氯化氢( $HCl$ )	(181)
四、氨气( $NH_3$ )	(181)
五、一氧化碳( $CO$ )	(182)
六、二氧化碳( $CO_2$ )	(182)
七、甲烷( $CH_4$ )	(183)
八、氮气( $N_2$ )	(183)
九、水蒸气( $H_2O$ )	(184)
第三节 常见离子的检验	(184)
一、生成沉淀法	(184)
二、生成气体法	(185)
三、特殊颜色法	(186)
第四节 常见解题失误剖析	(189)
一、实验中的错误	(189)
二、习题中的错误	(192)
第五节 中考热点试题研究	(195)
第六节 创新应用试题例释	(199)
综合练习题	(200)
第八讲 混合物的分离和提纯	(204)
第一节 混合物分离与提纯的方法和原则	(204)
一、分离和提纯的概念	(204)
二、混合物分离与提纯的基本方法	(204)
第二节 粗盐的提纯	(205)
一、粗盐提纯的实验原理	(205)
二、粗盐提纯的基本操作	(206)
三、粗盐提纯的操作步骤	(206)
第三节 常见解题失误剖析	(207)
一、实验中的错误	(207)
二、习题中的错误	(211)
第四节 中考热点试题研究	(214)
第五节 创新应用试题例释	(217)
综合练习题	(219)



## 第一讲 微观世界探秘

我们生活在色彩缤纷的世界中,你想到了吗?千变万化的物质,绚丽多彩的颜色都和化学密切相关,也可以说,我们生活在化学的世界,那么,化学是什么呢?化学是一门研究物质的组成、结构、性质及其变化规律的基础自然科学。物质是什么呢?物质是世界的基本组成:尽管有的坚硬无比,有的轻软柔和,有的香甜可口,有的毒性极大,有的能耐几千度高温,有的在零下二百多度还保持液态……物质的性质、形态截然不同,但探究它们的基本组成,却遵循着化学的原则和定律。物质为什么要变化呢?因为运动是永恒的,运动必然伴随着变化:庄稼春种秋收,人类生老病死,地球沧海桑田,宇宙气象万千……化学是从一系列鲜活的现象中概括总结出的科学,化学是美妙无比的科学!

### 第一节 走进微观世界



我们生活的空间是一个充满物质的世界:学习用的书是纸、油墨印制的;穿的衣服是棉、毛、化纤织成又经过染料染色;居住的房屋由砖、瓦、水泥、木材、玻璃建造,又经过石材、涂料美化;吃的食物更是包含着粮食、蔬菜、鱼肉、调料等多种物质……世界上的物质以百万、千万作单位恐怕也难以计算,仅仅宝石一项,地球上就有数百种之多。况且,自然界中的一切都在永恒的运动中,一批物质消失了,就产生另一批物质代替。从表面上看,这些种类繁多、看似毫不相关的物质,它们的组成有什么规律和共同之处吗?有!让我们到微观世界去探秘。

这里举出两个例子让你思考:世界上有多少支曲子,你数得清吗?但“1、2、3、4、5、6、7”七个音符能组成从简单的儿歌到极其壮观的交响乐;英文有多少单词你能计算吗?但26个英文字母拼写出英国、美国乃至全世界都学习使用的英语!七个音符代表组成音乐的七种符号,26个字母中的每一个实际代表着一种符号,去参与组合单词。由此我们想到,物质的组成是否也是这样,所有物质也是由若干种最简单的元素组成?对,“元素”这个概念就这样自然地引出了。元素的数目只有一百多种,就像一个音符能出现在不同的乐曲中一样,一种元素可以出现在这种物质里,也可以出现在那种物质里,元素是一类原子的总称,即一种元素代表一类原子。所以,元素没有个数的概念,只有种类之分。寻找、确定这一百多种元

素足足让科学家花费了几百年的时间！有的物质古人已经有所了解，可还是经过了几个世纪，才认清它们的确是某种元素；有一些元素，人们很少遇见，也是费出了很多精力才把它们找到；还有少数元素寿命极短，只有通过特殊的手段才能使它们出现。

目前已经发现的元素有 109 种，其中包含十几种人造元素。元素在地壳中的含量按由多到少的顺序是氧、硅、铝、铁、钙、钠、钾、镁、氢。氧元素几乎占地壳的一半。按元素的性质又可以把元素分成金属元素，如铝、铁、钙、钠等，非金属元素，如氧、碳、磷、硫等。元素的名称可以用中文写出，也可以用元素符号表示，元素符号是元素的拉丁文名称的第一个字母，要大写。如果第一个字母相同，就再加上第二个字母，但第二个字母要小写。如氢—H，氧—O，钙—Ca，氯—Cl，铝—Al 等。

元素之间像音符组成音乐，又像字母组成单词，一个音符可以发音，多个音符也能组合出音节。英文中既有一个字母组成的单词，也有两个或多个字母组成的单词。元素也是这样，它们以不计其数的组合方式，构成了大千世界的一切物质。有的物质只由一种元素组成，我们称之为“单质”；如氧气只由一种氧元素组成，也称氧单质；氢气只由氢元素组成，称为氢单质；金属铝只由铝元素组成，可以称之为铝单质，等等。有的物质由两种或两种以上元素组成，我们称之为“化合物”。如我们熟悉的水是由氢元素和氧元素组成的，所以水不是单质，是化合物；我们呼出的二氧化碳是由碳元素和氧元素组成的，也属于化合物。水和二氧化碳都是由两种元素组成，其中有一种是氧元素，这样的化合物还有一个更确切的名字，叫氧化物，氧化物是化合物家族中的一种成员。还有一些物质很复杂，由多种元素组成，例如我们吃的药物，染衣服的染料，矿物、宝石等。它们也是化合物，是复杂的化合物。以上我们称某种物质是“单质”、“化合物”，有一个重要的前提，就是这些物质必须是纯净的，只有纯净的物质才能有不变的组成。对应于纯净物的自然是不纯净的物质，不纯净的物质也称“混合物”。混合物是几种物质混合在一起，如雨水从云中落下，通过大气时溶解了空气中的氧气、二氧化碳、污染物二氧化硫、二氧化氮等，甚至还冲刷下灰尘，显然，雨水是混合物。混合物的特征是组成可变，不同的地区，不同的季节，不同的污染程度，雨水的成分可以显著不同。我们学习化学，主要是研究纯净物，但首先要会判断某物是不是纯净的物质，不要把混合物与化合物混淆。初中阶段我们刚刚接触化学，先学习一些简单的物质，以后我们可以用化学去创造美好的生活，创造更多的人间奇迹。

我们习惯了看得见、摸得着的宏观物质世界，上面我们谈到，每一种物质是由一种或几种元素组成的，这是宏观的概念。物质虽然体积有大有小，状态有固态、液态、气态，但它们是怎样构成的呢？化学将带领我们走进微观世界，让我们认识

构成物质的微粒是什么。一层层剖析,构成物质的基本粒子是分子,构成分子的基本粒子是原子,而原子又是由原子核和电子构成,原子核内有质子和中子。

如图 1-1,一杯纯水由水分子构成,水分子由氢原子和氧原子构成;氢原子由氢原子核和一个电子构成;氧原子由氧原子核和 8 个电子构成;氢原子核内有一个质子,氧原子核内有 8 个质子和 8 个中子。

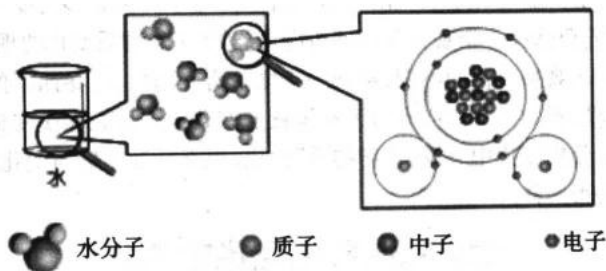


图 1-1 水的微观结构(放大镜示意微观观察)

因为水分子中只有氢原子和氧原子,也可以说,水是由氢元素和氧元素组成的。

纯水只由一种水分子构成,我们称之为“纯净物质”,糖水就不是纯净物,因为糖水中除了水分子外还有蔗糖分子,从分子种类划分,像这样由两种或两种以上分子构成的物质称之为“混合物”。

有的分子由两个原子构成,如氧气( $O_2$ ),氮气( $N_2$ ),氯化氢(HCl)称为“双原子分子”;有的分子由多个原子组成,如碱式碳酸铜 $[Cu_2(OH)_2CO_3]$ ,称为“多原子分子”;也有的分子只由一个原子构成,这样的分子可以称之为“单原子分子”,由单原子分子构成的物质也可以认为是由原子构成的,如碳(金刚石或石墨),氮(稀有气体)等。从这个意义上讲,分子和原子都是构成物质的粒子,即分子不是构成物质惟一的粒子。

分子很小,肉眼不能看见,但我们能感觉到分子的存在,打开一瓶香水,很远处能闻见香味;湿衣服晾在室外,很快就干了,因为分子总是在不停地运动。分子间有距离,一般来说,固体内部分子间距离较小,分子以某种固定的方式有序排列,因而固体有一定的形状;液体内分子间距离稍大,分子间失去了固定的排列方式,所以液体能流动;而气体状态下分子间距离较大,分子可以独立行动,无论体积大小,气体都能充满整个空间。

## 第二节 物质的变化



我们身边的物质,存在着形形色色、大小不一的变化,学习化学,让我们从研究物质的变化开始,变化中表现出物质的性质。对于种类繁多的变化,如何分类呢?我们首先要选择一个观察问题的角度,这对于了解物质变化的规律是非常有益的。例如,从观察气候的不同,看到一年之中有春、夏、秋、冬四季的变化;从观察太阳的出没,看到一日之内有白天和黑夜的变化……研究物质变化,我们的着眼点是观察、分析变化中有没有“新物质”生成,也就是变化后与变化前的物质的种类、实质是否一样。

### 一、物理变化与化学变化

我们先观察几个变化:

- ①冬天,河面上结了一层冰。
- ②镁条燃烧,如图 1-2。
- ③碱式碳酸铜受热分解,如图 1-3。
- ④粮食发霉。
- ⑤打开开关,电灯亮了。



图 1-2 镁条燃烧

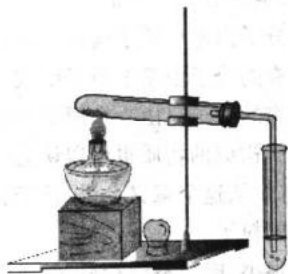


图 1-3 碱式碳酸铜受热分解

分析一下这几个变化:

①河面结冰,冰是水受冷后的产物,冰是固态的水,春天来时冰融化,又变成了水,再到冬天受冷还会结冰,这个变化过程中实质是冰与水状态互变,即固态水与液态水之间因水分子距离的不同引起状态的改变,有新物质生成吗?没有。

②银白色的镁条是一种金属,在空气中点燃后发出耀眼的白光,然后变成白色粉末状的氧化镁。这个变化中氧化镁不再是镁条,不能再点燃,是一种与镁条不一样的新物质。

③浅绿色的碱式碳酸铜受热发生分解反应,生成黑色的氧化铜,颜色的变化往往是发生化学变化的显著标志。

④粮食在通风不畅的条件下,发霉、变质,具有致癌性,绝对不能再食用了,粮食发霉的过程中有没有新物质生成? (有!)

⑤开关可以控制电灯的使用,打开开关通电,灯亮;闭上开关断电,灯灭。这个过程中虽然有光的出现和消失,看似变化剧烈,实质上是电能的供给与否,没有新物质生成。

以上五个变化从是否有新物质生成的角度看,只分为两类:一类是没有新物质生成,我们称之为“物理变化”,如河面结冰,开关电灯;另一类有新物质生成,我们称之为“化学变化”,如镁条燃烧,粮食霉变。总之,观察物质变化,如果是仅仅限于形状与状态的改变,或能量间的可逆转化,大多是物理变化;其他颜色变化、有气体产生、有沉淀生成、放热、燃烧、腐蚀等基本都是化学变化。分子、原子知识的学习会帮助我们进一步体会物理变化与化学变化的区别。

有些问题初学者很难判断是否有新物质生成,尤其是一些表面看起来有迷惑性的变化,常常导致错误的判断。有几个特殊的化学变化需要注意:

**【例 1】** 无水硫酸铜是白色的,遇水后变成蓝色的带五个结晶水的硫酸铜( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ),是化学变化。因为五个水是分子结构的组成部分,说明形成了新的分子,新的物质,颜色的变化也是新物质的显著特征。

**【例 2】** 氧气在电击下转化为臭氧。二者都是由氧元素组成的单质,但氧气由两个氧原子构成( $\text{O}_2$ ),臭氧由三个氧原子构成( $\text{O}_3$ ),显然不是同样的分子,不是同一种物质,所以氧气变臭氧是化学变化。

**【例 3】** 石墨在高温、高压、催化剂作用下变成金刚石。这也是两种截然不同的物质,虽然都是由碳元素组成,但碳原子的排列方式不同(见图 1-4 和图 1-5),物质的种类不同,发生的依然是化学变化。化学上把同种元素组成的不同单质互称为同素异形体。红磷和白磷的转化也是这样。

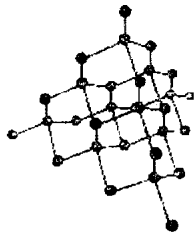


图 1-4 金刚石中碳原子的排列

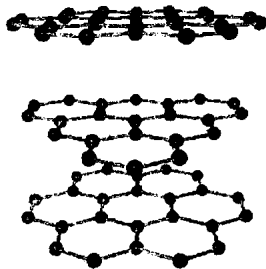


图 1-5 石墨中碳原子的排列

物质发生变化,有时仅仅是物理变化,有时只发生化学变化,但也有一些化学变化中会伴随着物理变化。如蜡烛的燃烧过程中,蜡烛先融化,线芯将液态的蜡吸上来点燃,也就是说蜡烛融化是物理变化,燃烧是化学变化,燃烧的结果生成了新物质二氧化碳和水。只要有化学变化发生,就应该判断为化学变化,物理变化在这个过程中是不可缺少的一个步骤。可是物理变化中决不会包含化学变化。

## 二、物理性质与化学性质

物质的某些性质只能在化学变化中才能体现出来,如可燃性、氧化性、还原性、稳定性等,这类性质叫作“化学性质”。如上述镁条燃烧生成氧化镁,既表现了金属镁具有可燃性,又表现出空气中的氧气具有支持燃烧的特性、具有氧化性,这些性质都属于化学性质。粮食的成分很复杂,霉变后生成了不能食用的新物质,发生了一系列较复杂的化学变化,表现了粮食的不稳定性、氧气的氧化性等化学性质。

物质的另一类性质,不需要发生化学变化就能表现出来,称为“物理性质”,这些性质往往是物质本身特征的表现,不是单个分子的行为,是大量分子聚集在一起的表现,由感觉器官直接感觉或用仪器测量得出,如颜色、气味、状态、熔点、沸点、硬度、密度、溶解性、挥发性等。

### 第三节 认识分子、原子



富贵耀眼的黄金,圣洁纯净的白银,神奇闪光的宝石,普通坚硬的钢铁,还有地球上广泛存在的、维持动植物生存的水,供给呼吸的氧气,以及构成地壳的矿石,建筑房屋的水泥、玻璃、涂料、制作食品的甜味剂、防腐剂、香料色素……这些看似截然不同的物质,构成它们的粒子都是分子或原子。

## 一、分子

### 1. 认识分子

很多物质由分子组成,分子很小,肉眼看不见,现在通过扫描隧道显微镜等设备可以看到分子。分子的直径大约在  $10^{-10} \sim 10^{-9} \text{m}$  数量级,如何体会分子的大小呢,一颗刚刚能看见的小砂粒直径约  $10^{-4} \text{m}$ ,可相当于几十万甚至上百万个分子。有的分子很简单,如氧气由氧分子组成;氢气由氢分子组成;水由水分子组成;二氧化碳气体由二氧化碳分子组成……有的分子很复杂,如药品、染料、蛋白质、酶等,它们不在初中化学范围内。

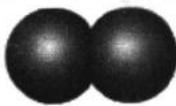
## 几种物质的分子(动画演示) 如图 1-6

单原子分子:



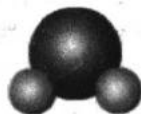
氦分子

双原子分子:



氧气分子

多原子分子:



水分子

图 1-6 物质的分子

### 2. 分子是保持物质化学性质的基本粒子

可以这样理解:分子是组成物质的小兵卒,每个小兵卒的表现,就是物质化学性质的表现,小兵卒被破坏了,物质原来的化学性质就没有了,所以我们说:分子是保持物质化学性质的基本粒子。

物质发生化学变化,为什么会有新物质生成呢?因为化学变化中,原来物质的分子变化了,旧的小兵卒没有了,组成分子的原子分开了,又重新组成新的分子,新的

新的小兵卒

分子自然要形成新的物质,去表现新的化学性质。

#### (1) 水电解生成氢气和氧气

(动画演示) 如图 1-7

两个水分子在电流的作用下分裂成两个氧原子和四个氢原子,两个氧原子组成一个氧分子,四个氢原子组成两个氢分子。于是水

分子不存在了,水被电解了, $2N$  个水分子生成了  $N$  个氧分子和  $2N$  个氢分子,氧分子,构成氧气,氢分子构成氢气,这就是我们看到的电解水时两个管中分别生成的体积不一样的气体。哪个是氢气,哪个是氧气?从电极可以判断,但有的同学难以理解,于是死记。其实既然  $2N$  个水分子变成  $N$  个氧分子和  $2N$  个氢分子,在相同的条件下,产生的氢气体积一定是氧气的 2 倍,那么,多的自然是氢气了。

#### (2) 分别检验电解产物

电解出的体积小的一方气体应该是氧气,用带火星的木条检验,木条燃烧起来,证明是氧气。



图 1-7 水的电解



电解出体积大(2倍)的一方应该是氢气,很纯,点燃时有淡蓝色的火焰。

生成的两种气体又证明,水是由氢元素和氧元素组成的。

物质之所以具有某些确定的化学性质,关键是物质的分子具有这样的性质,只要分子不被破坏,性质就一定保留。反之,一旦分子被破坏了,性质便无从谈起,“皮之不在,毛则焉存?”仔细体会这个道理,就能理解分子是保持物质化学性质的基本粒子的原理。

### 3. 证实分子存在的实验

怎能知道分子是真实存在的呢?我们首先演示一个实验。

碘的扩散(动画演示)

如图 1-8

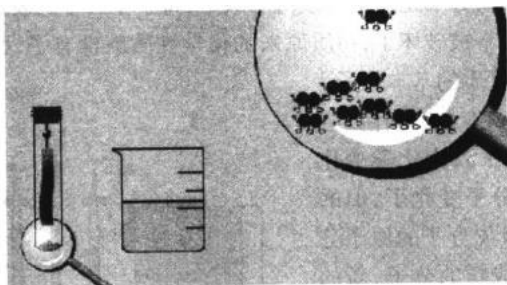


图 1-8 碘的扩散

药品:碘晶体(黑紫色)、淀粉溶液。

仪器:试管(带胶塞)、滤纸、烧杯。

操作:碘晶体放入试管底部,滤纸在淀粉溶液中浸一下,用胶塞固定在试管内。

现象:滤纸自下而上缓慢地变蓝。

结论:碘晶体在试管内扩散,碘分子运动到饱含淀粉的滤纸上,滤纸下面首先遇到碘分子,开始变蓝,随着扩散的碘分子的增加,蓝色自下而上变深。

我们身边有许许多多的实例证明分子的存在:

- ①走进卖家具的商城,有辣眼睛的感觉。
- ②路过饭馆,香气扑面而来。
- ③不同颜色的衣服一起洗,浅色衣服被染上了别的颜色。
- ④洗过的衣服晾在外边,干了。

黏合剂的原料

家具在制作过程中大量使用甲醛,剩余的甲醛滞存在家具中,不断挥发,所谓挥发就是分子运动,我们走进家具城,遇到甲醛分子,眼睛会有辣辣的刺激感觉。饭菜的香味也是因分子运动使我们闻到的。容易掉色的衣服是染料分子与织物结合不牢,在水中,一件衣服上掉下的染料分子到了另一件衣服上,串上不同颜色