

# 五光十色的

尤 异 / 编著



## 化学



大连理工大学出版社  
Dalian University of Technology Press

图并齐题解目(CIP)数据

# 五光十色的

尤 异 / 编著

## 化学



大连理工大学出版社  
Dalian University of Technology Press

图书在版编目(CIP)数据

五光十色的化学 / 尤异编著. — 大连 : 大连理工大学出版社, 2010.1

ISBN 978-7-5611-5350-5

I. ①五… II. ①尤… III. ①化学-青少年读物  
IV. ①06-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 006101 号

著者 \ 崔 杰

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84706041 传真:0411-84707403 邮购:0411-84706041

E-mail: dutp@dutp.cn

URL: <http://www.dutp.cn>

大连美跃彩色印刷有限公司印刷

大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:160mm×235mm

印张:9

字数:118 千字

2010 年 1 月第 1 版

2010 年 1 月第 1 次印刷

责任编辑:杨文杰

责任校对:文 心

封面设计:万点书艺

ISBN 978-7-5611-5350-5

定价:15.00 元

## 致读者



这是一本中学生课外读物。说是课外读物,好像就是只有放学回家以后才能阅读的、与课业无关的“闲书”。此书则不然,因为它的所有内容都与你在校学习的化学有关。

有人不喜欢化学,认为它艰涩难懂,以至于望而生畏。那就请你轻轻松松地读读这本书吧。说不定它会让你爱上化学。

有的人学习不得要领,事倍功半。那是你缺少学习方法。本书可以让你在生动有趣的阅读中学到一些好的学习方法,就像拿到了打开知识宝库的钥匙:一句“芝麻开门”的咒语。



学习一般有两个目的:获取知识和获取良好的思想方法。知识是重要的,因为知识就是力量。而良好的思想方法却是杠杆,使很小的力量就能撬动地球。通过本书中的经典事例和追寻科学伟人的足迹,你可以接受到数百年以来人类积淀的聪明与智慧,使你受益匪浅。这不仅有助于你解决化学难题,也有助于你增强创造力。

浏览本书就像加入一次愉快的旅行,一次化学王国之旅。那里不是你印象中或想象中的荒漠与冷峻,展现在你面前的是一个五光十色的、生动的世界,一个真正的化学世界。



至此你还能说本书是只能在放学以后阅读的与课业无关的闲书吗?它将是你的良师益友,是一本别开生面的或说是另类的、好玩的化学辅导读物。你完全可以想什么时候读就什么时候读,只要不是在老师上课的时候就行。

编者

2009年12月



## 目 录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 01.化学与炼金术 .....       | 1  |
| 02.化学从他开始 .....       | 3  |
| 03.燃烧的秘密和拉瓦锡的悲剧 ..... | 5  |
| 04.元素周期律是怎样发现的 .....  | 9  |
| 05.尿素、梦与有机化学的兴起 ..... | 12 |
| 06.他创造了化学元素的汉字 .....  | 14 |
| 07.氢——最轻的元素 .....     | 16 |
| 08.锂——最轻的金属 .....     | 19 |
| 09.氟——最活泼的元素 .....    | 21 |
| 10.铍——宝石因它而美丽 .....   | 23 |
| 11.铝——从贵妇到平民 .....    | 25 |
| 12.碳——伯爵的学费 .....     | 28 |
| 13.氮——成也萧何,败也萧何 ..... | 32 |
| 14.硫——老兵新传,再创辉煌 ..... | 35 |
| 15.一群“不合群”的家伙 .....   | 39 |
| 16.水的故事 .....         | 44 |
| 17.元素是怎样命名的 .....     | 47 |
| 18.“信口雌黄”的来历 .....    | 49 |
| 19.几件妙手偶得的发现 .....    | 51 |
| 20.有了王水,是金子也会溶化 ..... | 54 |
| 21.关于茶的学问 .....       | 56 |
| 22.关于酒的话题 .....       | 58 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 23.啤酒——液体面包 .....      | 61  |
| 24.味精的来龙与去脉 .....      | 64  |
| 25.牙膏中的化学 .....        | 67  |
| 26.肥皂与洗涤剂 .....        | 70  |
| 27.略谈化妆品 .....         | 74  |
| 28.衣服里的化学 .....        | 77  |
| 29.染料的“身世” .....       | 80  |
| 30.厨房里的化学 .....        | 82  |
| 31.玻璃的变迁 .....         | 85  |
| 32.塑料的兴起 .....         | 87  |
| 33.糖的家族 .....          | 91  |
| 34.脂肪——人体能量的库存 .....   | 94  |
| 35.蛋白质——生命的基础 .....    | 96  |
| 36.维生素——生命的微量营养素 ..... | 98  |
| 37.人体中的化学元素 .....      | 105 |
| 38.神奇的化学魔术师 .....      | 111 |
| 39.说说汽油的标号 .....       | 115 |
| 40.远离毒品,珍爱生命 .....     | 117 |
| 41.污染——化学的误区 .....     | 122 |
| 化学游戏 .....             | 125 |
| 01.晴雨花 .....           | 125 |
| 02.焰火 .....            | 125 |
| 03.防火手帕 .....          | 126 |
| 04.火写空心字 .....         | 126 |

|                  |     |
|------------------|-----|
| 05.变红的瓶子 .....   | 127 |
| 06.化学制冰 .....    | 128 |
| 07.三色画 .....     | 128 |
| 08.魔幻娃娃 .....    | 129 |
| 09.可燃的冰块 .....   | 129 |
| 10.请君入瓮 .....    | 130 |
| 11.制作固态酒精 .....  | 130 |
| 12.火山喷发 .....    | 131 |
| 13.点铜术 .....     | 131 |
| 14.无字天书 .....    | 132 |
| 15.红酒变牛奶 .....   | 132 |
| 16.失而复得的字迹 ..... | 133 |
| 17.冷火焰 .....     | 133 |
| 18.镀银镜 .....     | 134 |
| 19.试管星光 .....    | 134 |
| 20.显指纹 .....     | 135 |

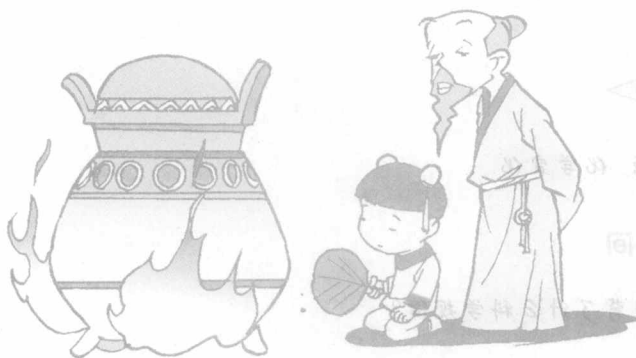
不。然而，炼金术又怎么可能成功呢？炼金术士们为了追求长生不老药，不惜付出巨大的代价，甚至牺牲生命。炼金术士们追求的长生不老药，实际上是一种幻想。炼金术士们追求的长生不老药，实际上是一种幻想。炼金术士们追求的长生不老药，实际上是一种幻想。

## 01.化学与炼金术

化学创造了一个斑斓的世界，已经是现在生活中须臾不能离开的东西，可是你知道吗？化学竟然起源于荒唐的“炼金术”。

我国最后一个王朝——清朝有三百多年的历史。这个王朝不仅阻碍了我国科学技术的发展，最后沦落到被动挨打、丧权辱国的地步，而且留下了太多的谜，雍正皇帝之死就是其中一个。

雍正四十多岁就死了，史书上的记载是暴毙，也就是突然死亡。对于他的死因有两个传说，一个说他是被仇人吕四娘杀死的，另一个说他是因丹药中毒而突然死亡的。据说雍正是很信能炼出“长生不老的仙丹”一类的的话的，所以后一个说法似乎比较可信。炼丹术在中国是有传统的，起码在秦始皇时就有了。秦始皇统一六国之后，乞求长生不老，曾有派方士徐福带五百童男五百童女去“海外仙山”寻求“仙人不死之药”的传说。但是方士们炼出的丹药不但不能使人长生不死，相反的还经常要人的命。因为他们用来炼丹的原料实际上都是有毒的物质，比如水银（汞）、氧化砷（砒霜）、硫化砷（雄黄和雌黄）、硫化汞（丹砂）、碱式碳酸铝（胡粉）、硫酸钾铝（明矾）等。



中国的炼丹术后来传到了阿拉伯,十字军东征以后又传到了欧洲。不过此时的炼丹术的主要内容有了变化。主要目的不再是追求长生不老之药,而是追求点石成金之术。他们希望炼出“哲人石”,能“点石成金”,发财致富。他们认为物质可以相互转化。

只要找到秘方,加进或取出某些“元素”,一种物质就会变成另一种物质。他们一次次地熔化、过滤、蒸馏,反复进行实验,虽然没有得到他们梦寐以求的黄金白银,却也积累了不少化学方面的知识,甚至有一些新的发现。比如德国有位名叫布朗德的人,他把人的尿液进行蒸馏、过滤,又经过一番其他方法的处理得到了一些白色的蜡状物。这些白色蜡状物竟能在夜晚发出晶莹的亮光。可是尽管它们很明亮,却一点也不热,是一种“冷的火光”。实际上他得到的就是磷。当然,这个结果他自己当时并不知道。一些化学元素,比如砷、锑、铋等,就是这样被炼金家们发现的。不仅如此,他们还知道了许多典型的化学反应,为后人积累了大量有用的化学知识,促进了化学学科的形成。



### 课堂对对碰

化学起源 化学变化

### 思考空间

炼金术违背了什么科学规律?

## 02.化学从他开始

真正把炼金术领入化学的是波义耳。因此,我们又管他叫近代化学之父,或近代化学的奠基人。

波义耳1627年出生于爱尔兰的一个大官僚家庭,自幼受过很好的教育。家庭的富有也为他后来开展实验科学提供了良好的物质条件。波义耳崇拜英国大哲学家、科学家弗兰西斯·培根。他把培根名言“知识就是力量”作为自己的座右铭。为了研究化学,他自己建立了一个规模不小的实验室。他的许多化学实验都是在这个实验室里完成的,其中也包括判别酸碱性的石蕊试剂的发现。

据说波义耳十分喜欢花,有一次,他把一盆深紫色的紫罗兰带进了实验室,放在了实验台上就匆忙去做实验了。他加热了浓硫酸,一缕缕酸雾从烧瓶中冒出。继而又与助手做了一个关于浓盐酸的实验,照样又有许多白烟笼罩在实验台上。做完这些实验之后,他发现紫罗兰被弄上了酸雾,便把花用水冲洗了一下。过了一会儿,波义耳惊奇地发现,紫罗兰的花瓣已经变成红色了。波义耳没有放过这个现象。他又采来各



种花做实验。发现大部分花草受酸或碱的作用都会变色。其中从石蕊地衣中提取出来的紫色液体和酸碱作用,颜色变化十分明显,与酸作用变成红色,与碱作用变成蓝色。后来波义耳就用石蕊试液把纸浸透然后烤干,用以检验物质的酸碱性。这就是我们现在经常使用的石蕊试纸。

波义耳是分析化学的奠基人。他经过多年的研究证明:利用某些试剂作用于物质时,有些物质就会沉淀,有些能分解放出带有特殊气味的气体,有些还会产生有色溶液等。波义耳把这些不同物质的明显不同的反应叫做

特征反应,利用特征反应就可以确定不同的化合物。

波义耳对化学的最大贡献还是在理论上。化学源于炼金术,后来发展到了从属于医学和冶金,不是一门独立的科学。波义耳从自身实践中体会到化学有自身独立的目的性,应当成为一门独立的学科。他还首次确立了科学的元素的概念。在此之前被人们称之为元素的东西是十分混乱的。比如,被认为是元素的硫、汞确实是元素,被炼金家们称为元素的盐、水和空气并不是元素,而炼金家们认为不是元素的铜、铁、碳等倒是真正的元素。

波义耳在《怀疑的化学家》一书中提出了一个关于元素的定义。他指出:“我说的元素的意思和那些讲得最明白的化学家们说的要素的意思相同,是指某种原始的、简单的、一点杂质也没有的物体。元素不能用任何其他物体造成,也不能彼此相互造成。元素是直接合成所谓完全混合物(化合物)的成分,也是完全混合物最终分解成的要素。”

波义耳的科学元素概念以及他对各种化学现象和化学物质的深入研究,使化学真正的、科学的形态出现了。作为研究物质及其变化规律的化学,把化学元素当成自己最基本的概念,这不仅是化学史上的一个里程碑,而且是整个科学史上的一个里程碑,它标志着人类对物质基本组成的认识进入了一个科学的新阶段。

波义耳终生未娶,把自己的一生都献给了自己钟爱的事业。他于1691年12月30日去世,终年64岁。他的墓坐落在爱尔兰。他的墓碑上刻着:“化学的父亲和科克伯爵的叔父。”

#### 课学对碰

酸碱指示剂 元素

#### 思考空间

波义耳定义了元素,也指出化合物是由元素合成的,那么,元素又是来自哪里呢?

## 03. 燃烧的秘密和拉瓦锡的悲剧

人类很早就已经会用火，可是却很长时间不知道燃烧是怎么回事。1669年，德国医生贝歇尔提出了“燃素说”，后又经他的学生施塔尔的发展形成了比较系统的燃烧理论。他们的理论说，一切可燃的物质中都存在着一种被称之为“燃素”的东西。“燃素”在燃烧时从可燃物质中飞散出来，与空气结合发光发热，这就是火的成因。



我们可以这样形象地说明他们的理论，比如木头里面就有“燃素”，它是一种气体。在木头燃烧时它从木头里跑了出来，在空气中发光发热。而散发了“燃素”的木头就剩下了灰烬，自然要比原来的木头轻。

这种理论有两个错误。一是事实上根本没有“燃素”这种东西存在；二是燃烧过程是个氧化还原反应，而他们却把燃烧看成了分解反应。这种错误的学说在化学史上统治了长达100年之久。然而，“燃素”到底是个什么东西，谁也说不清楚，就连“燃素说”的创立者们也回答不出来。随着氧气的发现，“燃素说”才被动摇，以致于最后被推翻。

1774年8月1日,英国化学家普利亚斯特把氧化汞放在试管里用聚光镜加热,并用排水集气法收集了所产生的气体。他把蜡烛放到里面,蜡烛的火焰顿时明亮了许多,把将要熄灭的木片放到里面,木片又重新燃烧起来。他把这种气体叫做“脱燃素空气”。他认为,这种气体之所以助燃能力特别强,是因为该气体中一点“燃素”也没有,因而吸收“燃素”的能力特别强。因此,他称之为“脱燃素空气”。

普利亚斯特在实验报告中写道:“我把老鼠放在一大瓶新制备的‘脱燃素空气’中,发现它们过得非常舒适。我自己受好奇心的驱使,也亲自进行了实验。我是用玻璃吸管从放满这种气体的大瓶里吸取的,当时我的肺部的感觉和吸收普通空气一样,但呼吸这种气体以后的相当长的一段时间,我的身心还总感到轻快舒畅,也许我制取的这种‘脱燃素空气’,将来会成为时髦的奢侈品,不过,现在只有我自己和两只老鼠吸过这种气体。”

此时普利亚斯特知道自己已经发现了一种新气体,不过由于他是一名“燃素说”的忠实信徒,并没有认真地总结并由此揭开燃烧的秘密。他一直到死都坚信那个根本不存在的“燃素”。

另一位发现氧的是瑞典化学家舍勒。他比普利亚斯特还早了一年。他是用黑苦土(高锰酸钾)制得氧气的。可是他的解释与普利亚斯特的解释大同小异。就这样,这两位化学家虽然都发现了氧,但他们都没有进一步揭开燃烧的秘密。最后揭开这个奥秘的是化学家拉瓦锡。

拉瓦锡,1743年8月26日出生于法国巴黎,1761年进入索尔蓬纳学院学习法律,同时对化学产生兴趣。他的一个重要贡献是把天平引入了化学研



### 03. 燃烧的秘密和拉瓦锡的悲剧

究,这意味着对化学反应结果的定量研究的开始。在化学里有个著名的质量守恒定律:化学反应前参加反应的物质总质量一定等于反应后生成物的总质量。这条定律也是拉瓦锡发现的。他还有一个非常重要的贡献就是证明了空气是混合物,其中氧气占五分之一,并且证明了水和二氧化碳都是混合物而不是元素。1777年9月5日,拉瓦锡向巴黎科学院提交了具有划时代意义的论文《燃烧概论》,建立了燃烧的氧化学说。指出了,燃烧是物质与空气中的氧结合,物质只有在氧存在的情况下才能燃烧。

在200年以前,阿瓦锡提出这样的氧化学说确实是难能可贵的。须知道那个时候化学根本没有理论的指导,别说化学键、核外电子分布之类的,就是原子——分子学说也是几十年以后的事情。所以,拉瓦锡的氧化学说可以说得上是化学史上第一个真正意义上的理论。它对化学发展的贡献是不言而喻的。

由于“燃素说”已经根深蒂固,所以拉瓦锡的氧化学说提出伊始是没人支持的。拉瓦锡只能用各种实验来证明自己的理论。直到1785年,著名科学家拉普拉斯率先承认了拉瓦锡的理论,从此氧化学说才得到了普遍认可。

拉瓦锡的理论彻底推翻了具有长达百年统治地位的“燃素说”,完全割断了化学与炼金术的联系,真正地使化学成为一个独立的学科。

拉瓦锡作为一个化学家,他最大的愿望就是拥有一个条件优越的实验室。要知道,那个时候与现在不同,科学家们都是有自己的实验室的,没有自己的实验室的人只能到别人的实验室去打工。为了筹建一个大的实验室,拉瓦锡加入了“包税公司”。在当时,法国政府为了保证国库的收入,采取了让有钱人包税的办法。即先由有钱人组成的“包税公司”代缴,然后由“包税公司”向民间征收间接税。为了赚钱建实验室,拉瓦锡此后一直在“包税公司”兼职。1789年法国爆发了资产阶级革命,1791年当局下令逮捕“包税公司”的所有成员。1794年5月8日,拉瓦锡等人被处以死刑。拉瓦锡被送上了断头台,法国人自己毁掉了天才的科学家,也使世界失去了一位科学伟人。拉瓦锡惨遭非命时,年仅51岁。

据说在法庭上,拉瓦锡曾要求判处死缓,以有时间去完成他正在进行的实验,却被法庭以“共和国不需要学者”为由傲慢地加以拒绝。拉瓦锡的死成为这场大革命中最令人心痛和最引起后世争议的事件。

在拉瓦锡被处死的第二天,著名数学家拉格朗日说道:“他们割下了拉瓦锡的头,只不过是一刹那间的事,但不知在100年内,世界上还能不能再长出一颗像他那样的头。”拉瓦锡死后不到两年,巴黎就为他塑造了一座半身塑像,他的案子也得到了平反,为他重新举行了葬礼。



### 课堂对对碰

质量守恒定律 氧化学说 氧气

### 思考空间

为什么燃烧能发光发热?

### 04.元素周期律是怎样发现的

19世纪初期已经有了原子量的概念,化学家们开始把注意力转移到了确定各元素原子量间的关系上。到了19世纪中叶以后,人类已经发现了60多种化学元素。这些元素是毫无关联的吗?怎样才能把它们理出个头绪来呢?最早研究这个问题的是德贝莱纳。他注意到每三种相似的化学元素可列为一类,同类中居中的那个元素的原子量约为其他两种元素原子量的平均数,它的化学性质也介于两种元素之间。这是发现元素周期律的先导。

1865年,英国人纽兰兹把62种元素的原子量由小到大依次排列。他发现,如果每8个为一组的话,每组第8个元素与第一个元素的性质相近。这种排法被称为“八音律”。只可惜他不知道当时有的原子量测定很不准确,也不知道还有许多应该排在某些元素中间的元素没有被发现。因而,这种排列也经不起实践的检验。纽兰兹遭到了不少人的嘲笑。灰心丧气的纽兰兹最后干脆放弃了化学研究,跑去干别的事情了。

真正对元素周期律的研究做出重大贡献的是德国化学家迈尔。科学史上承认他与门捷列夫同为元素周期律的创始人。迈尔把当时已经发现的56种元素列成一个表,表中分主副两组。他又以原子量和原子体积为坐标轴描绘出一条曲线,这条曲线呈现6个波峰和波谷,已经明显地显示出了周期性,可以说这是元素周期律的另一种表现形式。

门捷列夫1834年2月7日生于俄国西伯利亚的托波尔斯克。1865年任彼得堡大学教授时,为了编写一本适用的化学教材,他仔细研究了世界上各种介绍化学元素的资料。他也想知道如何把已



知的63种化学元素排列起来。他想到了一个好办法：把每种元素的名称、化学式、原子量、化学性质和物理性质以及主要化合物都写到一张卡片上，这样情况就可以一目了然。后来，他按原子量递增的顺序把卡片排成几行，再把各行中相似的元素上下对起来，这时元素之间的联系就表现出来了。

门捷列夫与前面所说的“八音律”明显不同的是：他根据元素的性质，预留了一些当时尚未发现的元素的位置。我们今天已经知道的化学元素出现在周期表上的就有109种，可当时只发现了63种。如果把它们一个挨一个地排列起来，那显然会打破应有的规律。因此，门捷列夫在相应的位置给未知的元素留下了空格，并预言了这些元素的性质，甚至说明了将来会在什么情况下发现。例如，他在锌和砷之间留下了两个空位，分别把这两种未发现元素起名叫类铝和类硅；在钙和钛之间留下了一个空位，起名叫类硼。这一切都是在1869年3月1日完成的。

门捷列夫的元素周期表经过了实践的考验。他所预言的三种元素在他活着的时候就一一被人们发现了。首先是法国化学家布瓦德德朗在1874年2月从闪锌矿中发现了类铝，并把它命名为镓。过了一年，门捷列夫才读到布瓦德德朗发现镓的论文，他确信这就是他所预言的类铝。他写信给布瓦德德朗，指出他测的镓的比重不准，应该是5.9而不应该是4.7，用来测定的那块物质可能不纯。布瓦德德朗看到后非常吃惊，他怎么也弄不明白，当时世界上只有他手里有新发现的金属镓，别人甚至连见都没见过，门捷列夫怎么会认为他测错了呢？他仔细检查了样品，发现果然纯度不够。布瓦德德朗再一次提纯了镓，测得镓的比重是5.941。化学史上第一个预言的元素被发现了，这引起了全世界的轰动。

没过多久，瑞典化学家尼尔松发现了门捷列夫预言的类硼，命名为钪。类硅也在1886年被德国化学家文克勒发现，这就是锗。至此，门捷列夫取得了全面的胜利。