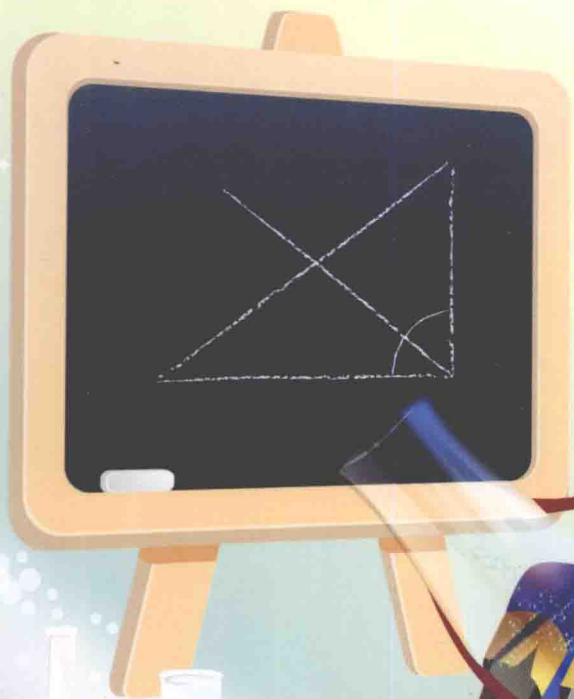


董仁威 主编
樊春丽 编著



化学“魔法”

HUAXUE MOFA



时代出版传媒股份有限公司
安徽教育出版社

化学“魔法”

董仁威 主编

樊春丽 编著



时代出版传媒股份有限公司
安徽教育出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

化学“魔法” / 樊春丽编著. —合肥:安徽教育出版社,2013.12

(少年科学院书库 / 董仁威主编. 第2辑)

ISBN 978-7-5336-7751-0

I. ①化… II. ①樊… III. ①化学—少年读物

IV. ①06—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 295991 号

化学“魔法”

HUAXUE MOFA

出 版 人:郑 可

质量总监:张丹飞

策划编辑:杨多文

统 筹:周 佳

责任编辑:黄树荣

装帧设计:张鑫坤

封面绘图:王 雪

责任印制:王 琳

出版发行:时代出版传媒股份有限公司 安徽教育出版社

地 址:合肥市经开区繁华大道西路 398 号 邮编:230601

网 址:<http://www.ahep.com.cn>

营销电话:(0551)63683012,63683013

排 版:安徽创艺彩色制版有限责任公司

印 刷:合肥创新印务有限公司

开 本:650×960

印 张:12.5

字 数:160 千字

版 次:2014 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 1 次印刷

定 价:26.00 元

(如发现印装质量问题,影响阅读,请与本社营销部联系调换)

博览群书与成才

安徽教育出版社邀我主编一套《少年科学院书库》，第一辑 16 部已于 2012 年 9 月出版，忙了将近一年，第二辑 13 部又要问世了。

《少年科学院书库》有什么特点？“杂”，一言以蔽之。第一辑，数理化天地生，基础学科，应用学科，什么都有一点。第二辑，更“杂”，增加了文理交融的两部书：《万物之灵》和《生命的奇迹》，还增加以普及科学方法为特色的两部书：《探秘神奇大自然》和《气象科考之旅》。再编《少年科学院书库》第三辑的时候，文史哲，社会科学也会编进去，社会科学与自然科学共存。

《少年科学院书库》为什么编得这么“杂”？因为现代社会需要科学家具备广博的知识，需要真正的“博士”，需要文理兼容的交叉型人才。许多事实证明，只有在继承全人类全部文化成果的基础上，才能够在科学技术上进行创新，才能够为人类的进步作出新的贡献。

不久前，我同四川大学的几百名学子进行了一场博览群书与成才关系的互动式讨论。我用大半辈子的切身体会回答了学子们的问题。我说，我是学理科的，但在川大学习时却把很多时间放在读杂书上，读中外名著上。当然，课堂内的学习也很重要，是一生系统知识积累的基础，我在大学的课堂内成绩是很好的，科科全优，毕业时还成为全系唯一考上研究生的学生。

但是，不能只注意课堂内知识的学习，读死书，死读书，读书死。而要

博览群书,汲取人类几千年创造的文化精粹。

不仅在上大学的时候我读了许多杂书,我从读小学时就开始爱读杂书。我在重庆市观音桥小学读书的时候,便狂热地喜欢上了书。学校的少先队总辅导员谢高顺老师,特别喜欢我这个爱读书的孩子。谢老师为我专门开办了一个“小小图书馆”,任命我为“小小图书馆”的馆长。我一面管理图书,一面把图书馆中的几百本书“啃”得精光。我喜欢看什么书?什么书我都喜欢看,从小说到知识读物,有什么看什么。课间时间看,回家看。我常常坐在尿罐(一种用陶瓷做的坐式便桶)上,借着从亮瓦中射进来的阳光看大部头书,母亲喊我吃饭了也赖在尿罐上不起来。看了许许多多的书,觉得书中的世界太精彩了。我暗暗发誓,长大了我要写上一架书,使五彩缤纷的书世界更精彩。这是我一生中立下的一个宏愿。

博览群书使我受益匪浅,走上社会后,我面对复杂的社会、曲折的人生遭遇,总能应用我厚积的知识,找出克服困难的办法,取得人生的成功。

现在,我已写作并出版了72部书,主编了24套丛书,包括《新世纪少年儿童百科全书》《新世纪青年百科全书》《新世纪老年百科全书》《青少年百科全书》《趣味科普丛书》《中外著名科学家的故事丛书》《花卉园艺小百科》《兰花鉴别手册》《小学生自我素质教育丛书》《四川依然美丽》等各种各样的“杂书”,被各地的图书馆及农家书屋采购,实现了我的一个人生大梦:为各地图书馆增加一排书。

开卷有益,这是亘古不变的真理。因此,我期望读者们耐下心来,看完这套丛书的每一部书。

董仁威

(中国科普作家协会荣誉理事、四川省科普作家协会名誉会长、
时光幻象成都科普创作中心主任、教授级高级工程师)

2013年2月26日

我喜欢听老人讲故事，看着那些满头银发、满脸皱纹的老者，听他们讲述那些曾经在他們的人生中发生过的事。不管那些故事是跌宕起伏精彩绝伦还是平淡无奇普普通通，不管讲述者是神态安详娓娓道来还是声情并茂激情演绎，我都会耐心倾听，细心品味。因为那些故事，即使已经远离我所生活的时代，却依然能够让我看到不一样的世界，不一样的生活，不一样的人生。而这些，又会让我以不一样的视角重新审视我自己、我的生活和我未完成的人生之路。都说老人是智慧的，那么，他们在讲故事的时候就是传递智慧的时候吧，而听故事的人，如果用心去听、去感受，收获的也会不仅仅是故事，而是智慧。

化学，不论是从它成为一门独立学科的几百年时间看，还是从几十万年前人类开始使用火从而开始用化学方法认识和改造世界算起，或是从化学所研究的元素、分子、原子已经伴随地球度过了几十亿年的光阴来看，它都可以称得上是老人了。那么这位老人又会给我们带来什么样的故事呢？是向我们展现我们所处的世界是多么的神奇？是对我们讲述在漫长的时光里他如何改变了地球，改变了人类社会？是为我们重现那些为他所痴迷的一个个人是如何一步步艰难探索只为了靠近他的内心？或者，是想告诉我们该如何去面对我们周遭的世界，如何去书写我们的人生画卷？答案只能你自己去寻找了，因为，每个人从故事中获得都会不一样。

让我们一起进入化学这个充满魔力的世界吧！

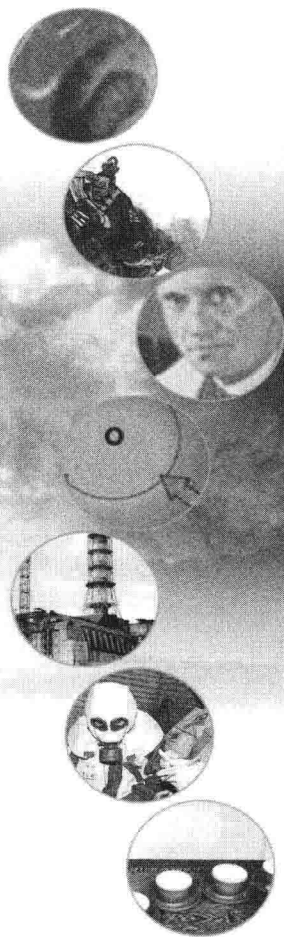
目录

►► 用化学的视角看世界

- 2 世界为什么是彩色的
- 8 空气到底是什么
- 11 有趣的空气罐头
- 13 臭氧,究竟是敌还是友
- 18 神奇的水
- 25 变化多端的碳
- 28 碳之于生命
- 32 ^{14}C 的妙用
- 35 自然界中的大循环

►► 化学改善人类饮食起居

- 40 调味品——让食物更美味
- 43 腌制食品——好吃需节制
- 46 未来的食物——化学分子食物
- 49 帮助农作物生长——化肥
- 52 让人欢喜让人忧——塑料
- 56 自然的馈赠——橡胶
- 60 人造皮革
- 64 合成纤维





► 化学帮助人类健康长寿

- 68 抗生素
- 72 麻醉剂
- 76 人造血液
- 80 世纪神药——阿司匹林
- 84 DDT 的起起落落
- 90 真有长生不老的仙丹吗

► 化学使人类力量强大

- 96 脏脏的煤
- 99 石油为何如此重要
- 103 天然气——安全更重要
- 108 核能——想说爱你不容易
- 115 新能源
- 118 化学武器

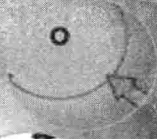
► 化学使世界丰富美丽

- 125 美丽真的能永驻吗？——颜料
- 129 世界经济的基础——金
- 134 可以控制的气味——香水
- 137 不只是消遣——茶和咖啡
- 141 亦敌亦友——酒
- 146 转瞬即逝的美丽——烟花
- 149 晶莹剔透却易碎——玻璃

▶▶ 人类是否会自食恶果

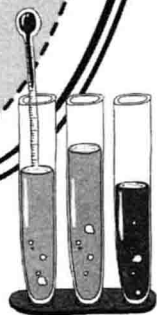
- 153 温室效应与低碳
- 156 看不见的杀手——二噁英
- 163 三聚氰胺奶粉事件
- 166 核泄漏事故
- 172 光化学烟雾污染
- 176 水俣镇的惨剧
- 180 印度博帕尔事件
- 184 莱茵河污染事件
- 187 海洋石油污染

▶▶ 后记——化学是个魔法师



用化学的视角看世界

同一朵花,诗人看到的是美的化身,植物学家看到的是植物的器官,商人看到的是商品。那么,用化学的视角,这个纷繁复杂的世界又是怎样的呢?



世界为什么是彩色的

这天,小晴放学回家嘟嘟囔囔地说:“上课上得头都大了,每个老师说的都不一样,把我脑子都搅乱了。”爸爸听到了,好奇地问:“怎么回事?”“爸爸你说世界为什么是彩色的?”爸爸被她这突如其来的问题正不知从何时说起的时候,小晴又自顾自地说了下去:“物理老师说是因为光,有些物质吸收了光有些物质反射了光,吸收和反射的光不同,所以不同的物质看起来就是不同的颜色。”爸爸微笑道:“没错啊。”

小晴没顾着看爸爸的反应又继续说:“化学老师说是因为物质的分子结构不同,比如说铜,如果是纯净的单质就是紫红色,和氧结合成氧化铜就是黑色,氧化不充分形成氧化亚铜的话就是砖红色,形成五水硫酸铜的话就是蓝色。总之因为他们内部结构不同就导致了颜色不同,还有不同的元素也会呈现不同的颜色。”爸爸点点头:“也对啊。”



小晴对爸爸的反应表现出了一丝疑惑,继续说道:“生物老师又说了,生物呈现出不同的颜色是因为体内的色素,叶绿素让树叶呈现绿色,不同的色素让花朵呈现不同的颜色。”爸爸听了依然点头道:“是这样的。”

小晴对爸爸的反应很不解,更加困惑了,急道:“怎么都是对的?明明

说的完全不一样嘛!”

爸爸被小晴逗乐了,拍拍她的头:“你先别着急,他们说的都没有错。”

小晴不满道:“你是不是又要说有些问题的答案不止一个?”

“不是这个原因,而是他们是从不同的角度去分析和解释这个问题,看起来虽然差别很大,但其实是不冲突不矛盾的。就像你问什么是苹果,有人说是一种植物的果实,有人说是一种好吃有营养的食物,有人说是制作果酱的主要原料,说的都没错啊,只不过他们从不同的方面理解罢了。”

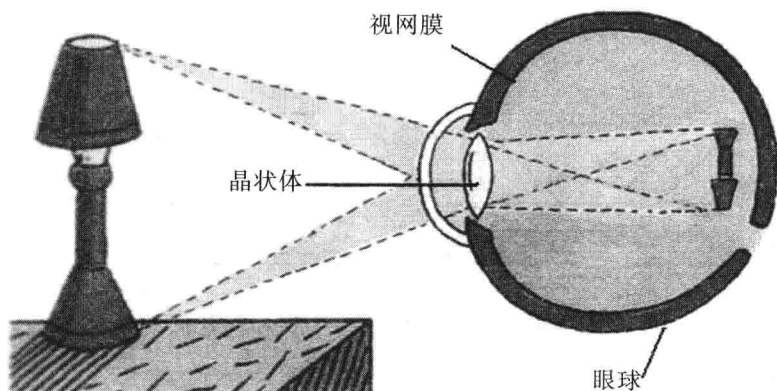
“可是他们说了之后我还是不知道为什么我们的世界是彩色的啊?”

“你现在闭上眼睛,你还能看到彩色的世界吗?”

“当然看不到啦,眼睛闭上了黑乎乎的哪还有什么颜色。”

“那你想想,为什么闭上眼睛世界就是黑的了呢?”

“我知道了,是因为光。当我们睁开眼睛时,从周围物体发射或反射而来的光,到达我们的眼睛,穿过瞳孔和晶状体,聚集在眼睛后面的视网膜上,就形成了这些物体的图像。连接视网膜的视神经马上把这些信息传送到大脑,我们就能看到这些物体了。”



“嗯,不错。”

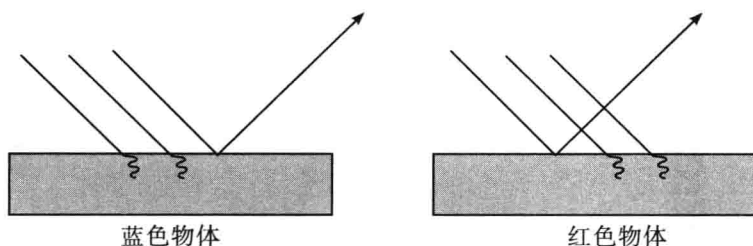
“那是不是意味着,如果没有光,我们不可能看到花草树木、高楼大

厦，一切都处于黑暗中，世界也就不会是彩色的了？”

“可以这么说。”

“那世界是只在我们的眼中是彩色的还是它本身就是彩色的呢？我们身边看起来是彩色的东西，它们是真的本身带有颜色还是只是光给我们的假象呢？”

爸爸被小晴的说法逗乐了：“哈哈……世界当然不是只有在我们眼中是彩色的了，不然的话，如果人都是瞎子，世界就是一片黑暗，什么都没有？你搞错了一个逻辑关系，世界是不是彩色的，关键在于光而不是我们的眼睛，有光才能使不同的东西呈现出不同的颜色，同样有光我们的眼睛才能看见。可以说光是不同的颜色出现的先决条件。光照到不同的物体上，有些物体会吸收光，有些会反射光，更多的是选择性地吸收光。我们能够看到的光是复合光，也就是几种颜色混合在一起的光。当这种光到达不同的物体时，如果光被全部吸收，那么我们看到的就是黑色。而白色物体是反射了大部分光显现出来的颜色。更多的情况是，一个物体吸收了某种光，而其余的光则不吸收，这样，反射回来的光就会进入我们的眼睛，也就是我们看到的颜色了。”



“这么说来，物理老师说的是对的呀。那化学老师的说法又怎么理解呢？”

“你再想想，为什么不同的物体对光的吸收和反射会不一样？”

小晴想了想,有些底气不足地说:“是它们本来的特性吧,就像有些物质自然条件下就呈现液态,而有些却是固态或气态一样。”

“嗯,你这样说也没错。但是更进一步说,又是什么让物质呈现出不同的特性呢?就是它们内部的结构。我们知道,分子是保持物质化学性质的最小微粒,一个分子所表现出来的化学性质就是由这种分子所构成的物质的化学性质。除了化学性质之外,物体的颜色也是由这些微小粒子以及它们的结合方式决定的。铁和铜,虽说都是金属单质,但是原子不同,原子的结合方式也不同,颜色也就不同了。这是因为金属都是由金属键结合成的金属晶体,其中的自由电子很容易吸收可见光中的能量而跃迁到较高能级,但是这种状态很不稳定,于是很快又会返回到原来的能级,这时多出来的能量就以光的形式释放出来。大多数的金属,比如铁,能够吸收所有波长的可见光,然后又把它们几乎完全反射出来,就会呈现出银白色或灰白色。而一些金属对于某种波长的光吸收的程度大,其他波长的光吸收的程度小,就呈现出了特定的颜色,比如铜的紫红色、金的黄色,铅的淡蓝色,等等。”

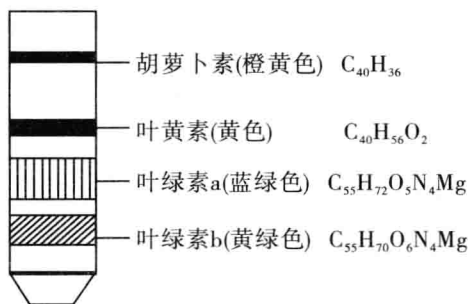
小晴打断道:“不对啊,我见过铁粉,不是银白色的,是黑色的!”

爸爸赞许地点点头:“不错,你很善于观察生活嘛。铁粉确实是黑色的。这是因为当它处于粉末状态时,晶面非常杂乱,晶格也不规则,被吸收的可见光辐射不出去,所以就是黑色的了。绝大多数的金属在粉末状态时都是黑色的。”

小晴恍然大悟道:“我明白了,构成物质的粒子不同,粒子之间排列组合的方式不同,所构成的物体对光的吸收能力就会有差异,各种各样的颜色就出现啦。也就是说物理老师只说了光的部分,化学老师只说了物质的部分,实际上是这两个部分同时作用才有了五彩斑斓的世界,对吧?那

么生物老师说的色素又是什么呢？”

“生物老师是从动植物的角度来看的，生物上说的色素是生物细胞中的一种化学物质。每一个生物体都是复杂的，不像铁啊铜啊是单一的元素组成的，生物体不仅含有不同的元素，还结合成不同的化合物，组成不同形状不同功能的部分，有些负责运输，有些负责生物体的外形维持等。这其中呢就有一类物质主要决定了生物体的外在颜色，科学家们就把这一类物质称为色素。比如水果、蔬菜、花卉等五彩缤纷的颜色大部分与它们体内含有的花青素有关，而我们的头发颜色则跟黑色素有关。生物老师是从生命构成的角度看生命体中各种颜色形成的原因。如果从分子的维度去看，就会发现，色素以及生命体的其他构成部分，都是由不同的原子、分子以各自不同的方式结合在一起而形成的具有不同特性和功能的物质。所以，化学老师说的和生物老师说的也并不矛盾。”



“这么说来还是化学老师比较厉害，他能看到我们身边形形色色的物质的内在结构，所以给出的解释是最本质最正确的。”

爸爸摇摇头：“你又来了，我刚才也说了，三个老师说的都是正确的，当然也就不会存在谁是最正确的了。我们所学的各门学科都是教我们怎样去看待我们周围的物质世界和人类社会的，但是宇宙那么大，世界这么复杂，生命又是如此奇妙，一两门学科又怎么能够给我们全面地展示这个神奇的世界呢？于是，不同的学科选择自己不同的角度去观察世界和人类社会。物理研究的是物质的结构、相互作用和运动规律，小到基本粒子的运动，大到天体的运行规律，

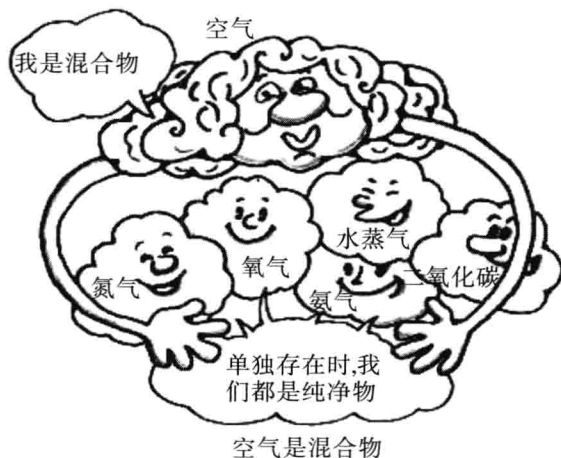
日常生活中的车辆行驶、飞机飞行等都是物理学研究的对象。生物是研究生命的,涉及生命的构成、发展和变化。而化学则是以原子到化合物这一范围为研究对象的。研究原子的内在结构,每种原子由于所含的中子、电子数量和电子分布方式的不同而显示出不同的化学性质,对自然界的元素都进行分析和寻找规律后就得出了一张元素周期表;研究原子之间的结合方式,原子与原子之间不管是结合成单质还是化合物,都不外乎由共价键、离子键和共用自由电子这几种方式把原子拉到一起;此外化学也研究各种化合物的特性及其原因,化合物之间在什么情况下会发生化学反应,有哪几种化学反应,化学反应中的能量变化等等。”

小晴若有所思地自言自语:“原来小小的原子还有这么多门道,我要好好学化学才行。”

空气到底是什么

为什么风筝能乘风高飞？为什么红旗能迎风飘扬？对，因为有风，那么风又是什么呢？科学家告诉我们，空气流动形成风。下面我们就来了解一下围绕在我们周围看不见摸不着，但却不可缺少的空气吧。

我们现在都知道，空气是环绕在我们周围的无色无味的气体，含有78%的氮气，21%的氧气和其他气体。其中的氧气通过我们的呼吸进入身体循环，对维持我们的生存起到至关重要的作用。但是，人类对这些知识的获取并没有我们这么轻松。正是由于空气无色无味，也没有形状，导致人们很难感觉到它的存在，更不要说了解其中都有哪些气体了。



随着对自然的思考和研究，人们逐渐认识到了空气的存在，但是在17世纪中叶以前，人们对空气和气体的认识还是非常模糊的。虽然在科研领域科学家们对空气及其成分的认识在不断深入，但普通百姓并不

真的知道空气是什么，甚至很长一段时间以来，很多人都认为空气没有形