



北京市科学技术协会  
科普专项资助

新体验科普书系

# 武侠 化学

李开周◎著



化学工业出版社



# 武侠化学

李开周◎著



化学工业出版社

·北京·

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

武侠化学 / 李开周著 . — 北京 : 化学工业出版社 ,  
2018.3

ISBN 978-7-122-31535-9

I . ①武… II . ①李… III . ①化学 - 普及读物  
IV . ①O6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2018 ) 第 031297 号

---

责任编辑 : 罗 琨

装帧设计 : 水玉银

责任校对 : 边 涛

---

出版发行 : 化学工业出版社 ( 北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011 )

印 装 : 三河市双峰印刷装订有限公司

710mm × 1000mm 1/16 印张 13½ 字数 147 千字

2018 年 5 月北京第 1 版 第 1 次印刷

---

购书咨询 : 010-64518888 ( 传真 : 010-64519686 ) 售后服务 : 010-64518899

网 址 : <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书 , 如有缺损质量问题 , 本社销售中心负责调换。

---

定 价 : 39.80 元

版权所有 违者必究

# 序言

p r e f a c e

## 开场白：走进化学，你需要故事

这是我的第二本科普书。

上一本《武侠物理》，用武侠故事演绎了一些基本的物理定律；这一本《武侠化学》，试图用武侠故事来科普一些浅显的化学知识。

比如说，屠龙刀无坚不摧，倚天剑削铁如泥，如此锋利的宝刀宝剑，人世间真的存在吗？如果存在，其中又有什么化学原理呢？

比如说，江湖宵小打不过人家，就使毒害人，诸如蒙汗药、断肠散、五鼓断魂香、含笑半步跌，声名远扬，大行其道，或为居家旅行之“良药”，或为杀人越货之宝。这些毒药到底包括哪些化学成分呢？倘若被我们不小心口服或者外敷，又会发生什么样的化学反应呢？

再比如说，江湖上既流行单打独斗，也流行大家

一起上，为了进一步提升大家一起上的杀伤力，某些胸中有韬略的高手创造出各种各样的阵法，包括剑阵、刀阵、蟠龙阵、打狗阵、北斗七星阵、一字长蛇阵……这些阵法其实与化学暗合。通过观察阵法的变幻，我们也许可以领略到原子的模型、分子的结构、化学键的形成与断裂。

我们生活的这个世界，无论植物、动物还是人体，无论星空、海洋还是陆地，无论是自然形成的物质，还是人为创造的物体，归根结底都是化学，都是化学元素的神奇组合。我们要想从更靠谱的角度理解这个世界，而不是听信宗教的启示、巫术的安排、心灵鸡汤的宣传教化，那么绝对有必要掌握一些基础的化学知识。

就像其它许多自然科学一样，化学看上去是那么令人生畏。别的不说，单是一张元素周期表，要背会它至少需要一天吧？即使你把它背得滚瓜烂熟，能在相关考试中拿到满分，如果不能从更深层次去理解它的话，对于理解这个世界又有什么帮助呢？还不是考完就忘，考完就扔！

我相信，翻开这本书的读者朋友大多接受过基础教育，换句话说，大多接触过中学化学。跟我小时候相比，现在中学化学的课程设计已经合理多了，既重理论，也重实验，由浅入深，循序渐进，将什么是化学、什么是元素、什么是分子、什么是离子、什么是晶体、什么是化学反应、化学与物理的区别和联系等知识，都讲得很透，并且初步介绍了无机化学、有机化学、生物化学、材料化学、应用化学等分支学科。但是受目前应试教育所限，我们的化学知识，大多针对得分点来讲解。结果呢？很多朋友学完了三年甚至六年的化学课程，对什么是化学依然懵懂。我们可能得到了分数，但却丢掉了感情，丢掉了化学这门学科的感情。

我们知道，化学的基础是物理，物理的基础是数学。数学、物理、

化学，都非常实用，同时也非常优美。翻开这本书的每一位读者，无论你是在校的学生，还是有工作的成年人，无论你的职业是什么，无论你偏爱文科还是偏爱理科，其实都应该去领略化学之美。一个孩子懂得了化学，他眼中的世界会更加多彩；一个诗人懂得了化学，他笔下的世界会更加浪漫。

问题是，假如你对化学毫无兴趣可言，又怎能理解化学之美呢？我的建议是，尽快拿起这本书，从诱人的武侠故事开始，打开通往化学的一扇窗。那扇窗后面的科学世界，会比武侠故事更加诱人。

# 目录

c o n t e n t s

第一章	从剑阵看元素周期表	/ 1
	两种轻功，两个模型	/ 4
	五行阵，八卦阵，电子层	/ 8
	外层电子决定成败	/ 11
	郭靖破阵与氧化反应	/ 15
	楚留香破阵与还原反应	/ 20
第二章	武侠世界的趣味金属	/ 25
	黄金曾经很便宜	/ 28
	黄金造兵器靠谱吗	/ 32
	银针试毒的化学原理	/ 38
	会哭的金属	/ 43
	反磁金属	/ 49
	点穴的有效期	/ 55
	温泉的放射性	/ 60
	放射性金属被追星的时代	/ 65

<b>第三章</b>	<b>点石成金</b>	<b>/69</b>
	王指点将是怎样一门奇功	/72
	牛顿的点金术	/76
	苏东坡的点金术	/79
	同素异形体	/83
	回旋加速器	/88
	星星才是点金大师	/92
<b>第四章</b>	<b>削铁如泥</b>	<b>/95</b>
	削铁如泥不是传说	/98
	宝刀是怎样炼成的	/103
	结构化学与郭靖变阵	/108
	用尿和血来淬火	/112
	怎样在圣火令上刻花	/119
	让裘千仞去掰记忆合金	/123
<b>第五章</b>	<b>三花聚顶</b>	<b>/127</b>
	霸王花的毒	/130
	魔鬼花的毒	/133
	情花的毒	/138
	曼陀罗花在曼陀山庄吗	/142
	蒙汗药的化学成分	/146
	麻醉药与致幻剂	/151
	天一神水是重水吗	/156



	你之毒药，他之蜜糖	/ 160
第六章	退隐江湖生存指南	/ 165
	达摩的滤水囊	/ 169
	宋朝的瓶装水	/ 173
	谢逊的反渗透膜	/ 177
	击石取火	/ 184
	生命之盐	/ 190
	把石头穿在身上	/ 196
	小龙女自制手工皂	/ 201

第

一

章



# 从剑阵看元素周期表

在武侠世界，一加一可能大于二。

最典型的例证，当推《萍踪侠影录》里的男一号张丹枫和女一号云蕾。张丹枫的战斗力的确大约是 80 分，云蕾战斗力大约为 60 分，两人并肩作战，战斗力却能高达 200 分——他们学会了一套“双剑合璧”的剑法，这套剑法分开使效果一般，双人合使，天下无敌。

在武侠世界，二加二也可能大于四。

看过《倚天屠龙记》的朋友可能还记得，昆仑派有一套两仪剑法，华山派有一套反两仪刀法，两套剑法一正一反，配合得天衣无缝，犹如一个人一生寂寞，突然遇到了红尘知己。遥想当年，光明顶上，昆仑派的何太冲与班淑娴合斗张无忌，华山派的高老者和矮老者从旁相助，本来四个人加起来也不是张无忌的对手，可是他们的两仪剑法与反两仪刀法相辅相成，杀伤力陡然飙升，居然将张无忌斗了个手忙脚乱。

在武侠世界，四加四还可能大于八。

新派武侠小说家温瑞安写过一本《一怒拔剑》，书中塑造了八个使刀的高手，并称“八大刀王”。武功天下第一的方巨侠曾经说过，八大刀王如果组成刀

阵，恐怕连他老人家都不是对手。八大刀王曾经围攻少年奇侠王小石，遭到惨败，不过那并不表明方巨侠高估了八大刀王的战斗力，只是因为他们进攻太仓促，没有来得及组成刀阵，所以才被王小石逐个击破。

是的，有阵和没阵，效果绝对是不一样的。两千年前的古希腊步兵组成方阵，以少可以胜多；四百年前的抗倭武装戚家军组成方阵，以弱可以胜强；《射雕英雄传》里的大侠郭靖学会《武穆遗书》，教不懂战阵的蒙古兵演练各种阵法，从而百战百胜，立下赫赫战功。

既然阵法如此成功，那就让我们从阵法入手，聊聊化学的知识吧。

## 两种轻功，两个模型

我们都知道，世间万物由原子组成，原子又由质子、中子和电子组成。

质子和中子在中心，紧压成坚固的原子核；电子在四周，绕着原子核运动。

问题在于，电子是怎么绕着原子核运动的呢？

1911年，英国物理学家卢瑟福经过实验与计算，提出了一个原子结构模型：电子就像太阳系里的行星一样，分别按着不同的轨道绕着原子核做圆周运动。电子的能量有高有低，低能量的电子在距离原子核较近的低轨道上转，高能量的电子在距离原子核较远的高轨道上转，尽管它们的转速不同，但旋转运动永不停息。

民国侠义小说《雍正剑侠图》的主人公名叫童林童海川，早年上山学艺，苦练一种转大树的轻功，每天绕着一棵大树飞速奔跑，最后竟然在大树四周踩出一道圆圆的深沟。如果我们把大树比作原子核，那么童林就是在卢瑟福原子模型中绕核旋转的一个电子，而被童林踩出的那道深沟，就是电子的运行轨道。

世上的原子有很多种，不同的原子拥有不同数量的电子，例如氢原子有一个电子，氦原子有两个电子，锂原子有三个电子，铍原子有四个

电子……童林只是一个人绕树旋转，如果将他和大树看作一个模型，那他就是结构最简单的氢原子模型。

但原子很小，电子更小，一个电子的质量只有  $9.1 \times 10^{-31}$  千克，大约要把 100000000000000000000000000 个电子加在一块儿，才比得上一颗花生米的重量，而至少 80000 颗花生米加在一块儿的重量，才比得上童林那种膀大腰圆的车轴汉子。所以说，将童林比作电子，将转大树比作电子的绕核运动，又有些不科学。

之所以说上述比方不科学，又不完全是因为以大比小，还因为一个东西小到了一定程度以后，我们就不能再从宏观角度来理解它了，它会表现出令人惊讶的“量子效应”。

量子效应发生在电子、中子、质子、原子、离子乃至分子级别的微观世界，最奇特的表现是“不连续”。打个比方说，您将一把飞刀射向我，另一人用高速摄像机来拍摄这一过程，只见飞刀在空中画过一道完美的曲线，最后“噗”一声扎在我身上。可是如果这件事发生在微观世界，你、我、飞刀，同时缩小 100000000000000000000000000 倍，奇迹就出现了：您射出的飞刀会在空中断断续续地运动，上个时刻在甲处，这个时刻在乙处，下个时刻在丙处，如此这般分段闪现，最后很可能没有射到我身上，却突然从我身后冒出来了。我并没有躲闪，也没有运用内力将飞刀弹开，这把飞刀就是没有穿过我的身体，它只是分段闪现，碰巧没有经过我而已。

卢瑟福没有考虑到量子效应，他将微观世界的电子运动描述成宏观世界的连续运动，所以他的原子模型不够完美。到了 1926 年，另一位物理学家薛定谔提出了电子云模型：电子同样绕着原子核运动，但是并

不存在圆形轨道或者椭圆轨道之类的运动轨迹，电子们永不停息，以上千米每秒的惊人速度出现在原子核外的微小空间，这一刻在甲处，下一刻在乙处，你完全无法预测下一刻它会出现在哪里，只能从大量统计中得出近似规律。

为了便于理解，我们可以再从武侠世界里寻找适当的比喻。

《天龙八部》第六回，段誉用学会不久的绝顶轻功“凌波微步”来躲闪南海鳄神的攻击，原文描写如下。

段正淳见儿子的步法巧妙异常，实是瞧不出其中的诀窍，低声在他耳边道：“你别伸手打他，只乘机拿他穴道。”段誉低声道：“儿子害怕起来了，只怕不成。”段正淳低声道：“不用怕，我在旁边照料便是。”

段誉得父亲撑腰，胆气为之一壮，从段正淳背后转身出来，说道：“你三招打不倒我，便应拜我为师了。”南海鳄神大吼一声，发掌向他击去。

段誉向东北角踏了一步，轻轻松松地便即避开，喀喇一声，南海鳄神这掌击烂了一张茶几。段誉凝神一志，口中轻轻念道：“观我生，进退。艮其背，不获其人；行其庭，不见其人。鼎耳革，其行塞。剥，不利有攸往。羝羊触藩，不能退，不能遂。”竟是不看南海鳄神的掌势来路，自管自地左上右下，斜进直退。南海鳄神双掌越出越快，劲力越来越强，花厅中砰、喀喇、呛啷、乒兵之声不绝，椅子、桌子、茶壶、茶杯纷纷随着他掌力而坏，但始终打不到段誉身上。

转眼间三十余招已过，保定帝和镇南王兄弟早瞧出段誉脚步虚浮，确然不会半点武功，只是不知他如何得了高人传授，学会一套神奇之极的步法，踏着伏羲六十四卦的方位，每一步都是匪夷所思。他倘若真和南海鳄神对敌，只一招便已毙于敌人掌底，但他只管自己走自己的，南海鳄神掌力虽强，始终打他不着。

上述打斗场面正是薛定谔电子云模型在宏观世界的完美再现：段誉作为一个电子，围绕南海鳄神这个原子核做无规则运动，他的足迹不可预测，不过总是出现在南海鳄神的附近，既不会太远，也不会太近。南海鳄神打不到他，否则早就要了他的命；他自己也不会远离，否则就有逃跑的嫌疑。在旁观战的保定帝和段正淳等人如果能拍照片，将段誉每次出现的位置都记录下来，然后将所有照片叠加起来，他们很可能发现，段誉的运动其实有规律可循，其瞬间位置几乎总是排列在一条大大小小的圆形轨道上，整体上表现出绕核旋转的趋势。



## 五行阵，八卦阵，电子层

刚才我们用童林的轻功来演绎卢瑟福原子模型，用段誉的轻功来演绎薛定谔电子云模型，模拟的都是单电子结构。换句话说，仅仅模拟了原子核外只有一个电子的情形。

如果原子核外有多个电子呢？恐怕必须祭出阵法来了。

《碧血剑》第七回，温氏五老围攻袁承志，同时使出了五行阵与八卦阵两套阵法。

只听得袁承志道：“老爷子们既然诚心赐教，怎么又留一手，使晚辈学不到全套？”

温方达一怔道：“什么全套不全套？”袁承志道：“各位除了五行阵外，还有一个辅佐的八卦阵，何不一起摆了出来，让晚辈开开眼界？”温方义喝道：“这是你自己说的，可教你死而无怨。”转头对温南扬道：“你们来吧！”

温南扬手一挥，带了十五人一齐纵出。温南扬一声吆喝，十六人便发足绕着五老奔跑，左旋右转，穿梭来去。这十六人有的是温家子侄，有的是五老的外姓徒弟。都是石梁派二代的好手，特地挑选出来练熟了