

数理化趣味加油站丛书

走进课堂外的缤纷世界
感受不一样的“科学之美”

课堂外的 趣味化学

(初中版)

梁娃 刘行光◎编著

- 到大自然的清新中去发现科学之美
- 到科学家的发现中寻找智慧之光
- 到真实的实践中去体验知识的力量



一套充满自然与生活气息的课外读物
让中学生爱上“数理化”的神奇钥匙



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

数理化趣味

加油站丛书

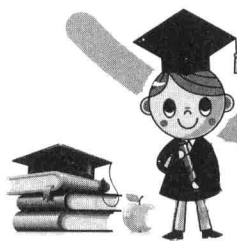
走进课堂外的缤纷世界
感受不一样的“科学之美”

课堂外的 趣味化学

(初中版)

梁娃 刘行光◎编著

- 到大自然的清新中去发现科学之美
- 到科学家的发现中寻找智慧之光
- 到真实的实践中去体验知识的力量



中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

课堂外的趣味化学: 初中版/梁娃, 刘行光编著.

北京: 中国经济出版社, 2013. 9

(数理化趣味加油站丛书)

ISBN 978 - 7 - 5136 - 2441 - 1

I. ①课… II. ①梁…②刘… III. ①中学化学课—初中—教学参考资料 IV. ①G634. 83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 064677 号

责任编辑 焦晓云

责任审读 霍宏涛

责任印制 张江虹

封面设计 任燕飞装帧设计工作室

出版发行 中国经济出版社

印刷者 三河市佳星印装有限公司

经销者 各地新华书店

开 本 710mm × 1000mm 1/16

印 张 12. 75

字 数 200 千字

版 次 2013 年 9 月第 1 版

印 次 2013 年 9 月第 1 次

书 号 ISBN 978 - 7 - 5136 - 2441 - 1/G · 2085

定 价 28. 00 元

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换 (联系电话: 010 - 68319116)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010 - 68359418 010 - 68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390)

服务热线: 010 - 68344225 88386794

前言

提起化学，你马上想到的可能是实验室中的烧杯、试管等奇形怪状的玻璃器皿和那五颜六色的溶液，还有那变幻莫测的现象。可化学究竟是什么呢？

简单地说，化学是一门研究物质及其变化规律的科学。所以，只要是实实在在的物质，都是化学的研究对象。你想想，人类的衣、食、住、行、用，哪一方面离得开物质？就连我们人体本身也是由物质构成的。可以想象，化学所触及的方面是极其广泛的。告诉你一个与每个人都相关的现象：人的大脑中，每秒钟至少会发生 10 万个不同的化学变化。人本身就是一个化学反应综合体。你的每一个眼神、每一个动作，你的思维、语言表达等都是机体内众多化学反应的综合结果。你想到过这些吗？

人类生活在物质的世界里，要进一步改善人类的衣食住行，还要靠化学的发展。要为日益减少的原料资源提供代用品，要开发新能源，制造优质材料，要征服疾病、保持健康、控制和保护环境等，都必须依靠化学。现代科学技术的发展，对制造材料的要求也越来越高。优质材料是实现高科技的最基本保证，因而对化学科学更加依赖。在我们的生活中，也有化学施展“才能”的天地。你每天都处在各种化学过程中，如烧饭、洗衣等。可以说，化学神通广大、奥妙无穷，谁也离不开它。

天真烂漫的初中学生，精力最旺盛，求知欲最强烈，要认识世界的心情也十分迫切。为改变大家认为化学枯燥、无味、难记的错误看法，增强大家学习化学的兴趣，我们特别编写了这本书。本书以人教版最新修改的教科书为蓝本，以现行教学大纲（最新版）为依据编写。在每章最后，我们还精心设计了“本章要点指津”，阐述每章中应掌握的知识点，





归纳知识间的联系，建立知识结构和规律，明确知识的广度和深度。

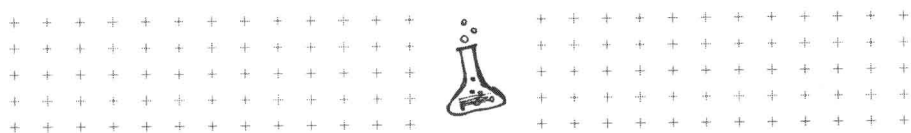
本书与一般的化学书籍不同，它不是板起面孔来谈化学，而是熔科学性、趣味性与文艺性于一炉。它内容丰富，天上地下，微观宏观，过去未来，无所不包；它叙述生动，深入浅出，文体多样，富有情趣，让人读起来津津有味，能使读者在轻松愉快的氛围中学到化学知识，于不知不觉中步入神奇的化学之宫。

本书适合广大青少年阅读，由于它的内容与初中化学联系密切，所以是家长辅导初中学生学好化学的好帮手，也是中学化学教师应备的一本参考书。我们衷心地希望青少年一代，勇敢地闯进神奇的未知世界，去探索大自然中无穷无尽的化学奥秘！

在本书的创作与编写过程中，我们参阅了大量报刊和书籍，得到高慧、沈敏庆、张华锋、张培举、霍朝沛、刘燕、刘金英、张玉琴等人的鼎力相助，在此一并表示衷心的感谢。由于编者水平所限，错误和疏漏在所难免，恳请读者批评指正。



Contents 目录



前言	1
----------	---

第一章 探究物质之本

物质与变化	1
物质的“本性”	3
离不开实验的化学	5
工欲善其事，必先利其器	8
 本章要点指津	9

第二章 从炼金术到化学

化学被禁锢千余年	13
医药化学时代	15
神秘的微素	17
近代化学的萌芽	19
 本章要点指津	20

第三章 迈入微观世界

原子名称的由来	25
道尔顿的科学原子论	27
原子和分子	29
浓缩就是精华	31
绕核旋转的电子	33



相对原子质量的变迁	35
 本章要点指津	37
第四章 元素周期表	41
一百多个兄弟姐妹	41
流传百世的明灯	43
周期律接受考验	46
 本章要点指津	48
第五章 我们周围的空气	51
最亲密的朋友	51
氧气的发现	53
化肥厂的原料基地	55
氢的高超本领	57
让空气更洁净	58
 本章要点指津	61
第六章 金属材料漫谈	65
货币的代名词——黄金	65
黄金的采集和炼制	67
提炼铝的曲折	69
铝的用途	70
电气工业的主体——铜	72
炼铁的历史	74
钢铁的“癌症”	76
 本章要点指津	78
第七章 与众不同的元素——碳	83
金刚石在火焰中消失了	83
大自然中的“硬骨头”	85





人工制造金刚石	87
从铅笔谈起	90
工业的粮食——煤	92
别的“无定形碳”	94
结构决定性能	96
天上人间碳六十	98
碳的同位素及其应用	101
 本章要点指津	103

第八章 碳的氧化物

一千五百年的艰难历程	105
古怪的脾气	107
大气保温效应	109
汽水的秘密	111
无形杀手也有医疗效用	113
 本章要点指津	114

第九章 物质在空气中燃烧

拉瓦锡揭开燃烧之谜	117
在纯氧中燃烧更剧烈	119
火灾、爆炸的主要原因	121
灭火英雄二氧化碳	123
 本章要点指津	125

第十章 水是什么

从龙宫谈起	129
真相大白	131
隐身旅行	134
可贵的淡水资源	136
硬水和软水	138



💡 本章要点指津	140
----------------	-----

第十一章 保护生命之源

生命的缔造者	143
只有鱼儿离不开水吗	146
为了人体健康	148
骇人听闻的消息	151
保护水源人人有责	153
💡 本章要点指津	155

第十二章 认识溶液

盐在哪里	159
神奇的死海	160
千差万别的溶解度	163
相似者相溶	165
在晒盐场上	167
不平静的“液”	170
水合作用	171
💡 本章要点指津	173

第十三章 酸和碱

酸性和碱性	177
酸的组成	179
H^+ 和 OH^-	181
形形色色的酸	183
巧藏诺贝尔奖章	185
遇酸变红的紫罗兰	187
💡 本章要点指津	189



第一章 探究物质之本

物质与变化

从古以来，唯心主义者们塑起了神的偶像，神主宰了一切。什么是神，谁也说不上；上帝，谁又见过？但谁要亵渎它，反对它，就是所谓的大逆不道。布鲁诺为此被活活烧死，伽利略也被关进监牢，直至今时，才得以平反昭雪。正是人们公认的伟大科学家，在当时却成了阶下囚、死刑犯。

究竟什么是物质？“物质是作用于我们的感官而引起感觉的东西。物质是我们感觉到的客观实在。”世界是物质的世界。自然界、人类社会都是客观地存在于人们的意识之外，而不以人们的主观意志为转移的客观实体。从天上的太阳、月亮、星星，到地面上的水、空气、土壤、岩石、动物、植物；大至一块钢铁、石块，小至肉眼看不见的原子、电子、光子，都是物质的不同存在形式，只不过人们又赋予前者一个特有的名称——物体罢了。

有物质必然有运动。世界上没有不运



布鲁诺



动的物质，也没有不是物质的运动。岩石风化而变成了黏土；空气流动而形成了风；食物在人体内经复杂的变化而成了葡萄糖和脂肪；原子结合成分子，分子聚合成物体；原子核产生裂变，变成了别种元素的核……这一切都是物质不同的运动形式。

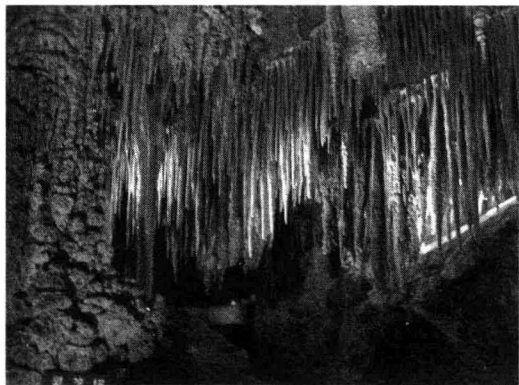
物质的运动，或者说物质的变化，尽管多种多样，但究其本质，总括起来不外乎两大类——物理变化和化学变化。

汽车司机将矿石运进工厂，小朋友把皮球东丢西扔，主妇们将一壶烧开的水灌进暖瓶，锅炉将水烧成蒸气供给热量……更有那《西游记》所描述的孙悟空激战二郎神，时而变成了小游鱼，时而变成了山神庙；为了借得芭蕉扇，变成小虫钻进铁扇公主的肚子……这一切变化我们不能不说是运动吧！这些运动有一个共同的特点——要么是机械位移，要么是状态变异，并没有产生新物质。你看，矿石由矿山“走到”了工厂——位置移动；液体的水变成了水蒸气或固体冰，孙悟空变成了虫子——状态变异……如此而已。人们把这类变化称为物理变化。

再来看另外一些变化。你不妨先做这样一个实验：把生石灰泡在水中，澄清后，倾出上层清亮的水溶液，再用一根干净的细玻璃管向清液内吹气。你将会看到，透明的溶液浑浊了。如果你有兴趣，多吹一会儿，有意思，石灰水又变清了；稍微加加热，又浑浊了。这是多么有趣的变化啊！在这一系列操作中，物质发生的变化就复杂得多了：清澈的石灰水是氢氧化钙溶液；吹进二氧化碳，生成了一种叫作碳酸钙（就是石灰石的主要成分）的固体小

颗粒；继续吹入二氧化碳，碳酸钙转变成碳酸氢钙而溶解于水中；再加热，又析出碳酸钙的固体，并放出二氧化碳。难怪大自然这支美妙的画笔，给我们点缀出如此奇特的石灰岩溶洞，真是光怪陆离，美丽万分，令人赞叹不止！

你不妨再做一个实验。准备一杯硫酸铜溶液（这是一种蓝色溶液）和两根石墨棒，用导线把石墨棒的一端连接起来，导线上串联几个干



美丽奇特的石灰岩溶洞





电池。把两石墨棒的另一端同时插入硫酸铜溶液，立刻看到：与电池正极相连的碳棒上有小气泡产生，这是氧气；与电池负极相连的碳棒上沉积了一层赭红色的铜。如果顺着析出铜的负极滴入一滴石蕊指示剂，紫色的石蕊立即会变成红色。

在觉得有趣之余，你不妨冷静地思考一下，这里发生的变化与移动一张凳子、扔出一块石头、烧掉一壶水，在本质上有什么不同？这种由于发生了化学反应而有新物质生成的过程，我们称为化学变化。



物质的“本性”

人类生活的每一天，都要与庞大的物质打交道：石块、树木、丛林、杂草、食物……不相识的、奇怪的、难以理解的物体，无时无刻不在吸引着人们的注意和思考。人们在总结认识的基础上，逐渐认识了物体的性质：重量、硬度、对水的反应、对冷热的作用，等等。许多看来是杂乱无章的东西，原来都有着共同的性质和特点。有的硬得难以破碎，有的则软得可用小刀切割；有的对火无动于衷，有的则见火就燃；有的在水里只是漂浮游泳，浸润洗澡，有的则遇水就化为乌有；有的五光十色，有的则暗淡无光；有的甜，有的咸，有的酸，有的苦，有的香气扑鼻，有的则臭不可闻；有的是那样重，有的则如此轻，以至可以乘坐着它们漂浮在水面上。

但是，物体的这些性质是怎样来的？为什么有的甜，有的咸，有的香，有的臭？为什么有的遇水即溶，有的遇火就燃？为什么有的光彩夺目，有的暗淡无光？古人认为：“本性”决定了物质，“本性”才是物质最基本的东西。

物质的“本性”又是什么呢？传说最早是我国的周文王姬昌提出阴阳说来回答的：“易有太极，是生两仪，两仪生四象，四象生八卦。”天地未分以前叫作太极，它生天地（两仪），天地生太阳、太阴、少

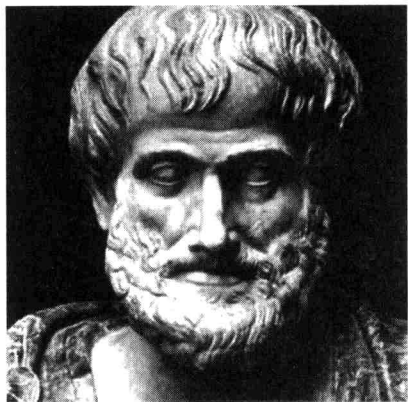


姬昌雕像



阳、少阴（四象），此四象再演变为代表阴阳成分不同的八卦，其中，“—”代表阳，“--”代表阴。战国时的李耳说：“道生一，一生二，二生三，三生万物。”李耳说的“道”是抽象的，“道”生一个东西，才是具体的了。他所说的阴阳，有着基本性质的涵义，叫作“原性”。战国末年，《尚书》记载了五行学说，把天地万物归纳为由“金、木、水、火、土”这五种“元素”组成的。这五种“元素”是古人常常接触到的东西。

在古希腊，泰立斯认为，“水是万物之母”，赫拉克利特斯则认为万物由火生成。而亚里士多德则以热、冷、干、湿四种“原性”作为自然界最原始的性质，把它们成对地组合起来，就得出四种“元素”：火、气、水、土。亚氏认为，这是最简单最基本的物质，如果把“原性”取出或放入，火、土、水、气之间可以互相转化而生成万物。多美妙的想法啊！世界万物竟然是这四种“元素”组成。亚里士多德的观点当时很快就被人们所接受，但却把化学引入了一个漫长而缓慢的发展时期，这个时期竟有一千二百年之久。



亚里士多德雕像

事实上，人们所推崇的亚里士多德的“四元素”中，没有一个是真正的元素。直到波义耳指出：“元素是一种基质，它可以和其他元素相结合而形成‘化合物’，但它从化合物中分离出来以后，便不能再被分解成任何比它更简单的物质了。”这时候，人们就要求弄清楚，哪些物质可以分解为更简单的物质，哪些物质不可能再分解。

18 世纪末，英国有个卡文迪许爵士，他是一个化学家和物理学家。他把所有的钱都用来购置实验仪器和图书，就在家里建立了实验室和图书馆。他整天在实验室里做实验，并且研究了亚里士多德的“四元素”，还分析了空气的组成（后来，由于拉瓦锡等人的努力，又从空气中找出了氧和氮）。至于土，它通常含有多种化合物：碳酸钙、二氧化硅、铝硅酸盐、氧化铁等。火，这种元素是根本不存在的。这样看来，亚里士多德的“元素观”只好付之一炬了。元素——真正的元素，其实是人们早就认识了





的：金属——金、银、铜、铁、锡、铅、锌、汞等，非金属——氧、氮、硫、碳、磷、砷等。到 19 世纪初年，人们已经认识了近 30 种元素。

现在，人们所知道的元素有一百多种，其中天然存在的只有 94 种。但是，犹如二十六个英文字母可以拼写出成千上万个英语词汇，七个音符可谱写出无数歌曲一样，这几十种元素可以形成千千万万种物质。这些物质有单质，也有化合物。无机物质达几十万种之多，有机物质竟达几百万种以上，而且每天都有成千上万的科学家以极兴奋的心情向人们宣称，物质的家庭里又增加了新成员。说也奇怪，这么几十种元素竟然“生出”如此众多的子孙！更怪的是，有机化合物竟是由碳、氢、氧、氮、硫、磷几种主要元素组成的，真是神通广大！

是什么力量使这些元素变化成如此众多的化合物？这完全是化学的功劳。想一想，大自然只供给我们石块、盐、煤、石油、木材、矿物等，而这些材料经过一定的化学处理，就可变成工业、农业、医药上和日常生活中所必需的产品，如各种肥料、塑料、金属、酸、碱、炸药、农药、染料、药物、酒精、肥皂等。现代科学技术所需要的高纯材料、特种合金、超纯试剂、原子燃料、宇航材料等，都离不开化学！

离不开实验的化学

化学和其他自然科学相比，更显示出它对实验的依赖关系，它是一门离不开实验的科学。化学现象变化万千，实验条件稍加改变，就会产生不同的现象，也就有不同的结论。世界上的物质成千上万，其原因之一就在这里。

你可以做一做这个实验：将一块铜片投入盛有浓硝酸的试管中。很快，硝酸变成了蓝色，试管中充满了红棕色的气体。蓝色的是硝酸铜溶液，红棕色的是二氧化氮气体。但如果将一片锌投入极稀的硝酸中，就只能看到锌片逐渐地被“吃”光，并没有明显的颜色变化。如果用玻璃棒蘸取浓盐酸接近试管口，则会产生白色烟。这是因为锌片把硝酸还原成氨，氨与氯化氢生成氯化铵，而锌片则变成了硝酸锌。



化学的原理、定律及规律，无一不是从实验中得出的结论。因此，只有那些思维活跃、求知欲望强烈，同时又有良好实验习惯和动手能力，并善于观察的人，才能成为化学研究的成功者。



世界著名的瑞典化学家诺贝尔

世界著名的瑞典化学家诺贝尔，一生专门从事炸药的研究。他在 1867 年发明了安全烈性炸药三硝基甘油和硅藻土的混合物，以后又开办了十五家炸药工厂，获得了巨大财富。研究炸药就是在“太岁头上动土”，稍不小心，“太岁”发怒——炸药爆炸，就会一命呜呼！有一次，炸药在实验室里爆炸，炸死五人，连他的弟弟卢德卫也被炸死了，父亲老诺贝尔也受了重伤，可是诺贝尔并未因此退却，而是继续探索炸药之谜。最后一次大爆炸把他炸得鲜血淋漓，而他却在浓烟中高喊：“我成功了！我成功了！”

居里夫人曾两次荣获诺贝尔奖。她与丈夫皮埃尔·居里一同研究元素的放射性现象，于 1903 年获得诺贝尔物理学奖。1906 年 4 月 19 日，皮埃尔·居里横跨巴黎一条闹市马路之际，不幸被载重货车碰倒而殒命。这给居里夫人带来了极其沉重的打击，她大病了一场。但康复之后，她仍决心把未尽之年献给人类科学事业。她成年累月地埋头在实验室里，成天与放射性极强的铀、钍、镭等元素打交道，终于提炼出纯度很高的放射性元素镭和钋，研究了它们的性质，并于 1911 年获得诺贝尔化学奖。



居里夫妇

然而，居里夫妇的实验室是多么简陋，工作是多么艰辛，却令人难以想象。他们在一个很小的木棚里建了一个作坊，





在极原始的条件下，以极大的毅力，整整花了四年时间，才从成吨的沥青铀矿中提炼出极少量的纯镭来。著名的法国化学家奥斯特瓦尔德在1927年出版的自传里写道：“在发现镭还不多久的時候，那所居里的实验室，经过我恳切地请求，才被允许走进去参观。……走进了实验室，看那景象，竟是既类似马厩，又宛如马铃薯窖那般简陋。若不是在工作台上看到一些化学仪器，我真会觉得这是个天大的恶作剧呢。”可居里夫人却认为，这里度过的时光是她一生中“最美好和最快乐的时光”。

实验，可以使我們打破错误的观念而把科学推向前进。在有机化学发展史上，曾经出现过“生命力”学说，认为有机化合物只能在“生命力”影响下形成。直到1928年，二十五岁的德国化学家维勒第一次用氰酸铵合成了第一种有机物——尿素，才使“生命力”说这种错误观点在实践中得到纠正。

许多新的发明也是在大量实验数据的积累中得以实现的。如合成氨催化剂的发明，历经几百个配方、上万次的试验方才成功。这一切都说明，成功的背后是在实验室中大量的辛勤劳动。

实验态度的一丝不苟，实验数据的认真记录和积累是实验中的重要环节，而实验过程中的细致观察，特别是对一些所谓的反常现象的观察和分析也是尤为重要的，它往往会带来一些意想不到的发现。

从海藻中提取碘是一项极为简单的实验，很多化学家都做过，但只有法国青年化学家巴拉尔发现了“溴”。1826年，法国青年化学家巴拉尔在进行从海藻中提取碘的实验时，却有新的发现。当他向海藻灰提取液中通氯之后，自然就会有碘析出，但是他注意到每次实验后，在母液的瓶底都会有一薄层红棕色的液体。他没有放过这一意外的发现，在对该液体进行了一系列测试之后，证实了这种液体是一种新的元素——溴（Br）。巴拉尔的文章发表之后，德国著名化学家李比希懊丧不已，因为早在两年前他也发现了这种红棕色的液体，但他只是保留了它而没有进行深入研究。这件事使李比希得出了一个结论：“任何疏于观察和分析，必将导致失误”。为此，李比希在保存红棕色液体的那个瓶子上贴上了“失误瓶”的标签，以示警戒。



工欲善其事，必先利其器

古人云：“工欲善其事，必先利其器。”化学实验工作往往离不开测量，因此实验手段的进步，特别是实验仪器的开发对化学研究有着非常重要的作用。19世纪精密天平的出现，曾为化学研究开创了一个新的局面。19世纪初曾有人提出，“任何原子的重量都是氢原子重量的倍数”，此学说是否可信，有赖于对各种元素的原子量进行测定。后来，由于测到了氯原子的原子量为35.5，并非氢原子的整数倍，该学说就受到质疑并最终被抛弃。同样的称量工作，使化学家莱格雷发现，从空气中去除氧和其他杂质后得到的纯氮，和从氨分解得到的纯氮，两者的密度不一样，前者要大一些。由此他想到，从空气中得到的纯氮中会不会还有尚未发现的东西？果然，之后他就发现了存在于空气当中的，原子量比氮大的新元素——氩（Ar）。



精密天平为化学研究
开创了一个新局面

近代化学实验手段的飞跃发展，将化学研究推进到一个新的时代。各种波谱，特别是红外、紫外、核磁共振和顺磁共振技术的发展，使化学家对化学物质的结构研究有了明亮的“眼睛”。各种电子能谱的发展，又使化学研究如虎添翼，将研究深入到了原子、分子的微观层面。

例如，亚细亚刚毛草是危害粮食作物的寄生植物，长期以来，人们一直未能找到一种有效的办法去制止它。后来，通过化学家、农业学家和生物学家的合作研究发现，原来亚细亚刚毛草的种子中有一种特殊的化学雷达，它能探知粮食作物在生长时所渗出的一些化学物质。一旦得知粮食作物已经生长，它也会破土而出。关键在于它有4天的独立生长期，也就是说，在头4天里，它可以不需要外来的营养，但4

