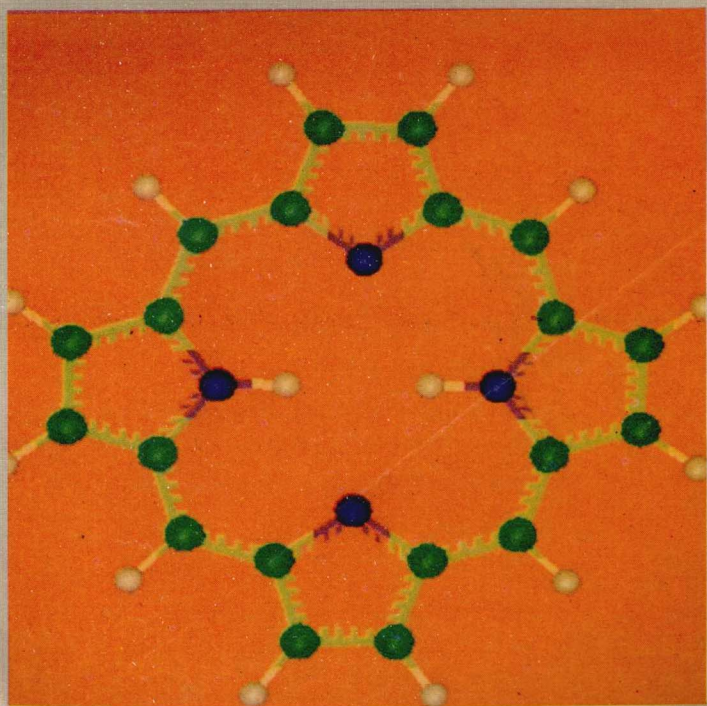


科学家的故事系列丛书之四

# 化学家的故事

郝利英 苗 华 编著



中共党史出版社

50100

科学家的故事系列丛书之四

# 化学家的故事

郝利英 苗华 编著



200501000



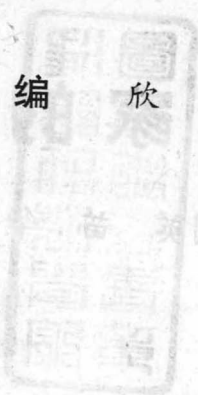
中共党史出版社

1996年·北京

四史并丛医系事助函察卷林

主 编 欣 宇

著 者 英 译 者



共 中 史 史 出 版 社

京 北 一 九 八 〇 年

# 目 录

---

罗伯特·波义耳——近代化学的奠基人 .....	1
划时代的书——《怀疑派化学家》.....	1
成功的起点.....	3
紫罗兰变红了.....	4
安图瓦·罗朗·拉瓦锡	
——化学发展新纪元的开创者 .....	9
神秘的燃素说.....	9
金刚石燃烧的启示 .....	10
磷的重量增加了 .....	11
推翻燃素说 .....	13
约翰·道尔顿——科学原子论的创立者 .....	15
12年胜过50年 .....	15
袜子的启示 .....	16
气体有何特性? .....	17
原子是什么样的? .....	18
科学原子论的诞生 .....	20
汉弗莱·戴维	
——碱金属和碱土金属元素的发现者 .....	23

追回时光 .....	23
笑气实验 .....	25
淡紫色火焰的秘密 .....	26
出色的实验 .....	28

## 琼斯·雅可布·贝采里乌斯

——著名的化学大师 .....	32
“鬼谷”之谜 .....	32
意外发现 .....	33
元素符号的巧妙表示 .....	34
成功与失误 .....	36

## 迈克尔·法拉第——电化学的奠基人 .....

卖报童与装订工 .....	41
迷上化学 .....	42
巧妙求知 .....	43
大科学家的助手 .....	45
法拉第电解定律的发现 .....	47

## 弗里德里希·维勒

——人工合成尿素的首创者 .....	50
迷上化学 .....	50
神奇的燃烧实验 .....	52
初探尿的秘密 .....	53
神秘的莫测的“生命力论” .....	54
敲开有机化学的大门 .....	55

## 弗里德里希·奥古斯特·凯库勒

——有机结构化学的奠基人 .....	58
--------------------	----

一梦成功 .....	58
三幢漂亮楼房 .....	60
成功的钥匙 .....	61
阿尔弗里德·诺贝尔——炸药大王 .....	64
流芳百世 .....	64
改进炸药 .....	65
安全炸药 .....	67
伤口敷料与无烟火药 .....	69
崇高的宿愿 .....	71
门捷列夫——元素周期律的发现者 .....	73
未卜先知 .....	73
艰辛的求学之路 .....	75
寻求成功的钥匙 .....	76
给元素排队 .....	78
第一张元素周期表 .....	80
亨利·莫瓦桑——制取“死亡元素”的人 .....	84
“起死回生” .....	84
“死亡元素” .....	85
再试成功 .....	87

# 罗伯特·波义耳

——近代化学的奠基人

---

## 划时代的书——《怀疑派化学家》

化学史家都把 1661 年作为近代化学开始的年代，因为这一年有本对化学发展产生重大影响的著作《怀疑派化学家》出版问世。它的作者是英国科学家罗伯特·波义耳。由于这本书使化学摆脱了炼金术和医学，成为独立的科学，所以，革命导师恩格斯誉称“波义耳把化学确立为科学”。

自古以来，人们对于化学元素一直认识不清：在中国古代，以为万物是由“金、木、水、火、土”组成的；在古希腊，以为世界是由“水、气、火、土”四种元素组成的；在古印度，则以为物质由“地、火、水、风、空”五种元素组成的……

在波义耳那个时候，还没有真正的化学科学，只有一种行业叫做炼金术，从事炼金术的人叫做炼金术士。炼金术士以古希腊四元素论为依据，以为只要改变物质的这四种元素的比

例,就能使普通金属变成贵金属。这使他们走上了迷途。炼金术士企图变铅铜为金银,变普通金属为贵金属。这种想法是不可能实现的。但是从11世纪到17世纪,炼金术士还是为人们增添了很多化学技术知识。他们从天然石中提取金属,发现药材,制造玻璃,蒸馏酒精,配制药剂。他们掌握了不少实用技术,认识了贵金属和其它一些物质的性质,研究出了配制和使用盐酸、硫酸和硝酸的方法。

波义耳看到了炼金术士的荒谬之处。他通过多次实验,证明铁是铁,金是金,不可能用火一烧,铁就变成了金。

1661年,波义耳发表了他最著名的著作《怀疑派化学家》。第一次清楚地提出了化学元素的概念:元素是“组成复杂物质和在分解复杂物质时,最后所得到的那种最简单的物质”。假使某种物质能分解成更简单的物质,或者能转化为其他物质,那么,这种物质就不是元素。波义耳抛弃了各种错误见解,给元素下了个明确的定义。他描述了自己的实验情况并作出了结论,驳倒了炼金术士关于硫、汞和盐之本原的学说,彻底摧毁了存在至少两千年的四元素学说。

他还指出:“化学的目的是认识物体的结构,而认识的方法是分析,即把物体分解为元素。”

波义耳为了确定科学的化学,用实验批驳了炼金术士的错误,第一个提出了科学的元素概念,从此化学摆脱了带有神秘色彩的炼金术的束缚,使化学成为一门专为探索自然界本



质的真正科学。

此后，在波义耳的基础上，法国科学家拉瓦锡，给元素下了更明确的定义：元素是一种不能再分解的单一物质。

## 成功的起点

1627年1月25日，罗伯特·波义耳生于爱尔兰西南部利兹莫城。就在他诞生的前一年，提出“知识就是力量”著名论断的近代科学思想家弗兰斯·培根刚刚去世。克伦威尔比他年长28岁，诗人米尔顿比他大19岁，他比哲学家洛克大5岁，物理学家牛顿比波义耳小16岁。近代科学伟人，意大利的伽利略、德国的刻卜勒、法国的笛卡尔都生活在这一时期。波义耳生活在英国资产阶级革命时期，也是近代科学开始的时期，这是一个巨人辈出的时代。

波义耳出身在一个贵族家庭，其父理查德·波义耳是爱尔兰首府科克郡的伯爵和首屈一指的富翁，罗伯特·波义耳是家中14个儿女中最小的一个。母亲在他4岁时就去世了。童年时代的波义耳并不显得特别聪明，他很安静，说话还有点口吃。没有哪样游戏能使他入迷，但却酷爱读书，常常书不离手。父亲很疼爱波义耳，专门为他请来最好的家庭教师。8岁时到伊顿公学学习。

在伊顿，小波义耳沉浸在各种各样的书本中，特别爱看古

典的、传奇的、历史的故事和诗歌。在这些书本的影响下，他思想活跃，想象丰富，爱提问题，记忆能力非常好。他很快成为伊顿的优秀学生。老师们都非常喜爱这个勤奋读书的学生。

在博览群书中，伽利略的名著《关于两大世界体系的对话》给他留下了深刻的印象。伽利略叙述的哥白尼体系、新力学、研究自然的新途径和科学实验，都深深印刻在他的心中。20年后，他的名著《怀疑派化学家》就是模仿这本书的格式写的。波义耳决心像伽利略那样，不迷信权威，勇于开创科学实验的道路。

成年以后，波义耳开始学习医学和农业。在制备各种药物过程中，他接触了化学知识和化学实验，逐渐对化学产生极大兴趣。他整日浑身沾满了煤灰和烟，完全沉浸于实验之中。就这样波义耳开始了自己献身于科学的生涯，直到1691年底逝世。

勤奋，是波义耳成为科学家的起点。

## 紫罗兰变红了

波义耳读书的速度快得惊人，马车夫每星期要为他从伦敦运来好几箱新书。他往往从清晨坐下来读书，一直读到深夜。他是一位百科全书式的学者。他不仅研究生物学、医学、物理学和化学的种种问题，而且对哲学、神学和语言学也同样

爱好。波义耳把实验的研究工作看做是最重要的事情。他做的化学实验五花八门，极其有趣。

一天，实验室里的研究工作，和往常一样热烈而紧张地进行着。他们烧旺炉火，把各种物质放进几个曲颈瓶里加热。波义耳正要到各个实验房间看一看，这时一位花匠走进他的书房，在屋角里摆下一篮非常好看的深紫色的紫罗兰。美丽的花朵和扑鼻的花香使波义耳感到心旷神怡，于是他随手取下一束花向实验室走去。他想蒸馏“矾类”（重金属的硫酸盐）来制备“发烟硫酸”（即浓硫酸）。他刚打开实验室的门——只见缕缕浓烟从玻璃接受器里冒出来。

他问正在炉边观察的一个年轻人：“威廉，工作进行得怎样？”

“一切正常，先生。”年轻人回答。

“有什么新情况吗？”波义耳接着问。

“目前还没有。昨天晚上给我们运来了两大瓶盐酸。”年轻人接着回答。

“来自什么地方？”波义耳又问。

“还是阿姆斯特丹，是从鲁道夫·格劳伯那里买来的。”年轻人进一步回答。

“我想看一看这种酸。请从烧瓶里倒出一点来。”

波义耳忙把紫罗兰放到桌子上，去帮助威廉倒盐酸。刺鼻的蒸气从瓶口涌出来并缓缓散在桌子周围。倒进烧瓶的淡黄

色液体也在冒烟。

“好极了！等蒸馏完了，请到楼上来找我，咱们讨论一下明天的工作计划。”波义耳说完后，从桌上拿起那束紫罗兰，回到书房来。这时，他突然发现紫罗兰微微地在冒烟。真可惜！盐酸的飞沫溅到花儿上了。应当冲洗一下才好。他把花放进水杯里，自己坐到窗前看起书来。过了一会，他瞧了一眼放紫罗兰的杯子，真是奇迹！紫罗兰竟然变成了红色。波义耳忙把书扔到一边，抓起那个盛满鲜花的花篮，飞快地跑进楼下的实验室。

“威廉，快拿来几只杯子，每种酸都要倒一点。还有，别忘了拿一些水来。”他们俩往一些杯子里分别倒进一种酸，然后用水稀释，再往每个杯子里放进一朵花。波义耳在椅子上坐下来，等待着。这时深紫色的花儿逐渐变色，先带有一点淡红色，不久就完全变成了红色。

“原来，不仅是‘盐酸’，而且还有其他各种酸，都能使紫罗兰由紫蓝色变成红色，”波义耳总结道。“这可太重要了！现在只要把紫罗兰的花瓣放进溶液，我们就能很容易判别出这种溶液是不是酸。”

波义耳沉思片刻说：“看来，最好这么办：先收集些紫罗兰瓣，再将花瓣泡出浸液来……”

威廉问：“是用水还是用酒精来泡呢？”

“两种都用。可以看看哪种办法效果更好。只要往我们研

究的溶液里滴进一滴这种浸剂，溶液就会染上颜色，根据颜色就能看出它是否是酸。”

威廉犹犹豫豫地说：“说不定碱也能使颜色起变化吧？”

“当然，我们不妨试验一下。马上就动手！请把萃液器准备好。我派花匠去取花。”

他们决定不仅用紫罗兰，而且还用有香味的蔷薇花瓣来萃取浸液。

波义耳这位不知疲倦的科学家，并不甘心只萃取花朵的浸液。为了同样的目的，他还采集了药草、苔藓、五倍子、树皮和各种植物的根……他和几位助手一起泡出了不同颜色的多种浸液。有些浸液遇酸变色，另一些则遇碱变色。不过，最有趣的还是要数那种由石蕊提取的紫色浸液。酸能使它变红，碱能使它变蓝。波义耳用这种浸液把纸浸透，再把纸烘干。只要将一小块这种纸放进被检验的溶液，纸就会改变颜色，从而显示出溶液是酸性还是碱性。当时波义耳把这种物质称作指示剂，它是发现最早的指示剂之一。

一种发现会引起另一种发现，这是科学中常有的事。在研究用水泡出的五倍子浸液时，波义耳发现浸液能和铁盐生成黑色溶液。用这种黑色溶液能制墨水。波义耳详细研究了墨水制造法，配出了所需原料的处方，后来人们沿用这种处方来生产高质量的黑墨水长达一世纪之久。

波义耳是一位很善于观察的科学家。他发现，从硝酸银中

沉淀出来的白色物质，如果暴露在空气中，就会变成黑色。这一发现为后来人们把硝酸银、氯化银、溴化银用于照像术上，起了先导的作用。

波义耳在科学研究上的兴趣是多方面的。他曾研究过气体物理学、气象、热学、光学、电和磁、无机化学、分析化学、化学工艺、物质结构理论以及哲学、神学。其中成就突出的主要是化学。他是一位实验物理学家和实验化学家，他在前人的基础上，研究气体的体积与压力的关系，总结出了物理学的基本定律之一——波义耳定律。他一生做过非常多的化学实验，并首先为酸、碱下了明确的定义。他还是分析化学的先驱，创造了很多定性检验盐类的方法。可以毫不夸张地说，波义耳是17世纪最有成就的化学家和近代化学的奠基人。

# 安图瓦·罗朗·拉瓦锡

——化学发展新纪元的开创者

---

## 神秘的燃素说

1703年，德国的医生兼化学家施塔尔，提出了一种奇怪的学说，名叫“燃素说”。他对燃烧现象的解释是这样的：一切可以燃烧的物体里面都有燃素，燃素是一种细小而活泼的火微粒，这种火微粒可以和其他元素结合形成化合物，也可以游离存在。很多游离的火微粒聚集在一起，就形成火焰。

按照燃素说来解释，木材燃烧以后变成灰烬，是因为木材将它里面的燃素都释放完了，所以重量减轻了。意思是说，木材－燃素＝灰烬。金属煅烧以后，失去燃素，就变成金属的煅渣或灰渣。就是说：金属－燃素＝煅渣。如果把煅渣和含有燃素的煤或焦炭放在一起煅烧，煅渣从煤炭里面重新得到燃素之后，又变为金属。也就是：煅渣＋燃素＝金属。

在当时，用这种说法来解释一些燃烧现象，还能勉强说得

通,可是也出现许多无法解释的现象。比如波义耳认为锡煅烧以后增加重量,是因为吸收了火粒子;而燃素说却说,锡变成了煅渣,是因为失去了像火粒子那样的燃素。再有,金属煅烧失去了燃素之后反而增加重量,这又怎么来解释呢?

燃素说的拥护者们又补充解释说,这是因为,燃素的重量有时会呈现出负值,就是说,它在物质中反而会使重量减轻。所以,金属煅烧失去了重量为负值的燃素时,所生成的金属煅渣的重量就会增加。

但是,具有重量为负值的燃素又是什么东西呢?这个问题,燃素说就没法回答了。

燃素真的存在吗?这还是请伟大的化学家拉瓦锡(1743—1794)来回答这个问题吧!

## 金刚石燃烧的启示

1743年,拉瓦锡出生于一个律师之家。20岁的时候,拉瓦锡从大学法律系毕业。可是,他酷爱化学,25岁时成为法国科学院院士。

就在他成为院士的时候,他读到的一篇论文,说金刚石在空气中加热,会燃烧起来,变成一股气体,踪影匿迹。这篇论文使拉瓦锡很感兴趣。

拉瓦锡重做这一实验。不过,他采用的方法不同:他在金



刚石上面涂了一层厚厚的石墨稠膏，加热到发红。几小时以后，冷却，剥掉外面的稠膏，金刚石好端端的，没有烧掉！

“燃烧，跟空气大有关系。”拉瓦锡猜测道。他认为，用石墨稠膏涂在金刚石上，使金刚石隔绝了空气，所以金刚石没有烧掉。这说明，空气在燃烧现象中，扮演了很重要的角色。

## 磷的重量增加了

1772年11月，法国科学院收到拉瓦锡的论文。

院士们拆开信封，得知拉瓦锡对于燃烧现象的研究，又前进了一步：磷，在空气中会燃烧，冒出白色的浓烟，这是早就知道的化学现象。拉瓦锡别出心裁地想办法把这些浓烟全部收集起来。他说浓烟是一种极细的白色粉末，它的总重量比原来的磷要重！这意味着，在磷燃烧的时候，可能与空气化合了。

拉瓦锡是一个治学严谨的人，为了解开疑团，使真相大白，他又做了一些慎密的实验。

拉瓦锡把焦炭和密陀僧(PbO)放在一起加热，结果密陀僧变成了铅，并且放出大量的固定空气。显然，密陀僧在煅烧中并不是从焦炭那里吸收燃素。联想到炭在空气中燃烧也会生成固定空气，他判断：煅渣决不是金属失去燃素的生成物，而应当是跟空气化合的产物。

1774年，他重做了波义耳关于煅烧金属的实验。他将已