

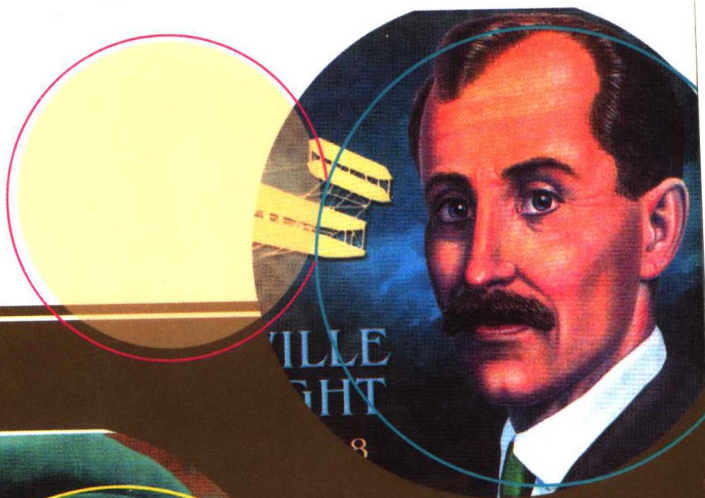
科学知识大课堂



KEXUEZHISHIDAKETANG

与科学家相约

YUKEXUEJIAXIANGYUE



延边大学出版社

科学知识大课堂之十

与科学家相约

主编 李 楠 金昌海 崔今淑

延边大学出版社

目 录

一 与化学家相约	(1)
蔡伦发明造纸术	(1)
近代化学奠基人波义耳	(5)
斯德哥尔摩广场上的雕塑	(11)
推动 18 世纪化学革命的拉瓦锡	(17)
道尔顿创立科学原子论	(26)
与日月同辉的诺贝尔	(33)
给元素王国立法的门捷列夫	(44)
生物化学的创始人费歇尔	(53)
高分子化学奠基人施陶丁格	(59)
填补制碱工业空白的侯德榜	(66)
二 与物理学家相约	(72)
集大成者亚里士多德	(72)
浮力定律的发现者阿基米德	(73)
发明地动仪的张衡	(76)
自由落体定律的发现者伽利略	(78)
发现大气压力的托里拆利	(81)
富兰克林用风筝捕捉雷电	(83)
向牛顿挑战的神童托马斯	(87)
被命名为电阻单位的科学家欧姆	(89)
被命名为电容单位的科学家法拉第	(91)

被命名为电感单位的科学家亨利	(96)
被命名为磁通量单位的科学家韦伯	(98)
电磁感应定律的发现者楞次	(100)
万能博士亥姆霍兹	(101)
第一个荣获诺贝尔物理学奖的科学家伦琴	(104)
被命名为频率单位的科学家赫兹	(107)
普朗克与普朗克常数	(109)
第一个两次荣获诺贝尔奖的科学家居里夫人	(111)
威尔逊和威尔逊云室	(114)
现代原子结构理论奠基人玻尔	(116)
“科盲”李政道	(119)
三 与数学家相约	(121)
第一位被载入史册的数学家商高	(121)
古希腊最伟大的数学家欧多克斯	(122)
数学史上的里程碑	(124)
古希腊的数学巨人阿波罗尼奥斯	(127)
注释《九章算术》的刘徽	(129)
丢番图与别具一格的墓志铭	(134)
数学泰斗祖冲之	(135)
阿拉伯的杰出数学家花拉子密	(139)
分析术杰出大师邦贝利	(142)
代数学之父韦达	(143)
用代数方法研究几何的笛卡尔	(147)
世界上第一台计算机的制造者帕斯卡	(150)
数学史上最著名的伯努利家族	(152)
四 与天文学家相约	(157)
日心说的创立者哥白尼	(157)

星学之王第谷	(164)
为捍卫真理勇赴火刑的布鲁诺	(166)
沉冤昭雪的天文学家伽利略	(168)
伟大的天空立法者开普勒	(172)
发现海王星的天文双杰	(176)
五 与生物学家相约	(180)
农业科学家贾思勰	(180)
探索微观世界的先驱列文·虎克	(186)
细胞的发现者胡克	(190)
实验生理学的奠基人斯巴兰让尼	(195)
生物进化学说的首倡者拉马克	(200)
研究远古生物的居维叶和圣伊莱尔	(205)
植物学家吴其浚	(209)
举止古怪的植物学家施莱登	(213)
生物进化论的奠基人达尔文	(216)
细胞学之父施旺	(228)
微生物学之父巴斯德	(234)
实验植物生理学的奠基人萨克斯	(239)
生物发生律的发现者海克尔	(243)
探索和研究光合作用的卡尔文	(248)
杂交水稻之父袁隆平	(252)
中性学说的创始人木村资生	(258)
六 与生理学家相约	(264)
神医扁鹊	(264)
圣手华佗	(269)
药王孙思邈	(275)
道尔顿发现色盲症	(282)

❖ 科学知识大课堂 ❖

优生学的奠基人高尔顿	(289)
世界最杰出的生理学家巴甫洛夫	(295)
弗莱明和青霉素	(303)

一 与化学家相约

蔡伦发明造纸术

现代人类的日常生活离不开纸，纸早已是人类社会生活中的必需品，造纸工业已是许多国家的重要企业，一个国家纸的产量和消费量是衡量其文化发展水平的一种尺度。文化水平越高，纸的消费量越大。当人们享受着纸的好处和方便时，都不会忘记一千八百多年前，中国的一个伟大发明家——蔡伦，是他发明了造纸术。

在没有发明纸以前，人们想出许多办法来记录文字和传播文明，如利用树叶、树皮、麻布、兽皮、岩石等记录文字和图画。在中国古代，我们的祖先也曾用龟甲、兽骨、石碑、石鼓、竹简、木牍、缣帛、铜、铁等材料来刻写和铸造文字。但这些记录文字的材料使用起来都有一定的局限性和无法避免的缺点，使知识和文化的传播受到很大的限制。就拿古代使用最普遍的竹简来说吧，在竹简上刻字，是一项浩大的工程；为了能够长久保存，刻完后必须用火烤出水分，叫做“煞青”。然后还要用麻绳或牛皮绳一片片串起来，一长串的竹简卷起来存放，称为一“卷”或一“册”，阅读时从一头展开。不过，那时一卷书的信息量比起现在的一卷书可差远了，因为一卷书要适合人们拿在手中阅读，太重了不方便，所以一部字数有限的书，刻在竹简上就要分好多卷。古时的书可是庞然大物，战国时的思想家惠施外出游

学，随身携带的书就装了五车，故有“学富五车”的典故。汉代的思想家东方朔写了一篇文章献给汉武帝，用了三千多片竹简，进呈时，由两个身材高大的太监吃力地抬进宫去。汉武帝每晚阅读时，命太监搬上来一堆竹简在龙书案上展开。这些竹简和木牍用绳子串起来，天长日久，绳子磨断了，简片就会散乱；几部不同的书堆在一起，一旦散开，整理起来也非常麻烦。

缣帛当然比竹简木牍便于携带和保存，但这种以蚕丝为原料的东西太昂贵，一般读书人根本用不起。

汉王朝是我国古代社会经济文化空前发展，空前繁荣的时代之一。在这样一个科学文化大发展的年代，竹简、木牍早已满足不了记录和传播文化知识的需要，全社会都在呼唤着一种物美价廉、使用方便的新型材料的诞生。

蔡伦正是为了满足社会的这一强烈需求而发明了纸。造纸术的发明和推广，使得蔡伦的名字进入了科学巨匠之列。纸的出现和传播，迅速替代了传统的书写材料，使知识得到迅速而广泛的传播，文明获得空前的发展；所以说纸的发明，是人类文化史上一件了不起的大事。蔡伦对于世界文化的贡献是无法估量的。

蔡伦（？~121），字敬仲，湖南耒阳县人。东汉明帝永平末年（约公元75年前后），蔡伦开始在洛阳京城皇宫内当差。和帝刘肇即位后（89），蔡伦做了中常侍，实际上就是皇帝的侍从宦官，传达诏令，掌管文书，有时也参与国家的军政机密大事。他聪明能干，很有才学，敦厚正直。以后又担任高方令，掌管和监督制造皇宫用的刀剑及各种器械。蔡伦认真负责，精益求精，他监造的刀剑器械无不精良、坚固，为后世仿效。

蔡伦是个爱动脑筋肯钻研问题的人，他注意到用竹简、木牍记载文字太不方便，就下决心研制一种新型的书写材料。据说，

有一次地方官向宫中进献荔枝，蔡伦望着包荔枝的“絮纸”出了神。事后，他深入民间了解到，这种包果品的“絮纸”是一种自然成型的丝质薄纸，是制造丝棉的下脚料。在养蚕区，质量高的蚕茧用来抽丝纺织，质量差的蚕茧用来制取丝棉。制丝棉采用漂絮法，工匠们将煮过的蚕茧放在透水容器中，浸泡在水里反复捶打，将茧打烂使蚕丝连成片状，摊在竹席上晾干后揭下，就制成了丝棉。丝棉作为寒衣的填充物，穿起来又轻又暖。取下丝棉后，一般竹席上还会粘有薄薄的一层短纤维，工匠们称为敝棉（或恶絮），干燥后揭下，就是那种包装果品的“絮纸”。

后来，蔡伦又考察了加工麻的过程。在棉花未传入我国的时候，达官贵人穿的绫罗绸缎是丝织品，而普通百姓穿的布衣则是用麻制成的。要想将麻的茎皮加工成可供纺织的纤维，需要将麻放在池塘中沤制。阳光使不流动的塘水温度升高，而那些以麻中的果胶为食物的真菌就会繁殖起来，果胶被真菌吃光后，就剩下可作纺织材料的纤维缕，这就是“沤麻”。

考察漂絮和沤麻的过程，使蔡伦受到很大启发，他决心造出一种价格便宜，方便书写的纸来。他考虑到丝棉和麻价格太贵，不能作为造纸原料。要想造出一般平民百姓都用得起的纸，必须找到价格便宜，料源充足的造纸原料。经过反复试验，蔡伦选用破布、破鱼网、烂绳头等为原料，粉碎捣烂成浆糊状，再把浆状物捞在细竹帘上，漏去水分，留在帘子上的纤维薄片定型干燥后便成了纸。这种纸质地坚韧，书写方便，价格便宜，很受人们欢迎。为了扩大造纸原料来源，蔡伦大胆地在原料中加入树皮，而树皮是木质韧皮纤维，不同于麻类的草本纤维，要离解木质韧皮纤维，工艺技术上要复杂得多，困难得多。经过深入研究，反复试验，蔡伦发明了加入石灰等碱性物质高温烹煮的办法。这是一项了不起的发明，它使造纸的制浆工艺从沤麻这一生物过程中脱

胎出来，变为碱液制浆的化学过程。起初的雏形纸是自然成型的，纤维交织不紧密，干燥后会皱起来，无法书写。为了解决这一难题，蔡伦还首创了竹帘抄纸和定型干燥的技术，逐渐形成一套完整的工艺，使雏形的纸产生了质的飞跃，成为物美价廉的可供书写用的纸。有志者事竟成。蔡伦虚心向劳动人民学习，总结了制雏形纸的零散经验，经过自己创造性的劳动，终于发明了一整套系统的、具有重大生产和实用价值的造纸技术，完成了人类文明史上的一项勋业。

公元 105 年，蔡伦把自己造出的纸呈献给汉和帝，和帝很重视，赞许了他的才能，下令推广他的造纸法。公元 114 年，蔡伦被封为龙亭侯。他利用自己的地位，借助政府的力量，使造纸术和纸张的使用在全国普及，受到人们，特别是读书人的广泛欢迎。世人怀着对蔡伦的景仰之情，将这种纸称为“蔡侯纸”。

蔡伦在宫廷中当太监长达四五十年，难免不被卷入宫廷内部政治斗争的漩涡，以致在建光元年（121），已经年过花甲的蔡伦被迫服毒自尽了。一个伟大的发明家就这样成了封建皇权斗争的牺牲品。蔡伦死后，汉安帝取消了他生前的一切官职和封号。

蔡伦虽然死去了，但他发明的造纸术却受到世界上其他国家和民族的广泛欢迎。它首先传到朝鲜，又由朝鲜传到日本。往西传到中亚的撒马尔罕，后来又传到巴格达、大马士革、埃及与摩洛哥。

公元 1150 年，阿拉伯人统治下的西班牙建起了欧洲第一个造纸厂。这时离蔡伦造纸术的发明已经一千多年了。直到 18 世纪末，世界各地的造纸工艺几乎全和蔡伦发明的造纸术差不多。现代造纸工业已改用机器打浆和抄纸，但其基本原理，仍不出中国旧法。造纸原料绝大部分已为木浆，但造高级印刷纸、卷烟

纸、宣纸等仍大多采用蔡伦造纸的那些原料。

造纸术的发明，利在天下，蔡伦因此受到人们永久的纪念，民间的造纸作坊都要供奉蔡伦为祖师。在他的故乡耒阳县城的东南，有一座幽静古朴的蔡侯祠，那是公元 1300 年，耒阳知州陈宗义在民间募捐修建的。在蔡伦的墓地，陕西省洋县龙亭铺，也有一座蔡伦庙，1986 年得到政府重修，并在此举办蔡伦及造纸史文物陈列。在世界各地，蔡伦受到不同种族、不同肤色的人们的敬仰：在美国的博物馆里，有蔡伦发明造纸术的事迹展览；在法国建有蔡伦纪念馆；在日本有蔡伦宫……人们永远怀念和尊敬这位伟大的发明家。

近代化学奠基人波义耳

罗伯特·波义耳（Robert Boyle，1627 ~ 1691）是英国著名化学家，世界近代化学的奠基人。他对世界化学界的重大贡献是，用实验事实科学地阐明了化学元素的本质，把化学确立为一门科学，使化学走上了科学的道路。波义耳之所以能成长为一位著名的化学家，对人类科学事业作出了重大贡献，有他独特的成长道路和经历。

酷爱科学的少年

波义耳生长在英国大资产阶级工业革命爆发时期。工业革命的蓬勃发展，对近代科学技术的发展和社会的进步起到了不可估量的推动作用，工业革命的浪潮波及到英国全社会。

1627 年 1 月 27 日，波义耳诞生在爱尔兰西南的利兹莫镇一个富裕的贵族家庭。父亲查理·波义耳是爱尔兰首府科克郡的伯爵，是个有名的大富翁，有 15 个孩子和大片的庄园。波义耳在这些子女中排行最小。波义耳的父亲很重视对孩子的教育。因

此，波义耳幼年就接受了启蒙教育，智力得到了较早的开发。在他很小时，就表现出记忆力和语言方面的才能，有“神童”之称。

波义耳8岁那年，进入贵族子弟学校—伊顿公学读书，那时他已经能用希腊文和拉丁文讲话了。波义耳学习勤奋刻苦，成绩优秀，尤其是对自然科学产生了极浓的兴趣。

波义耳的父亲是个尊重孩子，但又不娇惯孩子的人，看到波义耳自幼酷爱科学，作为父亲，他表现出极大的关注和支持。他常常勉励波义耳要勤奋刻苦地学习，将来成为一名科学家，对人类的科学事业作出贡献。因此他还为波义耳请来了优秀的家庭教师。

波义耳12岁时，在家庭教师的陪同下，到欧洲作长期旅行。他们去了法国、意大利、瑞士等国。在意大利，他废寝忘食地阅读了许多著名科学家的著作。广泛的阅读为他以后进行科研工作开阔了眼界，奠定了一定的理论基础。

5年后，17岁的波义耳回到英国。不幸的消息正等着他：他的父亲在战争中死去了。临终前给波义耳留下一笔供他生活的遗产。父亲去世后，波义耳的生活由他姐姐照顾。

几年的异国游学，波义耳眼界大开，他对自然科学的兴趣越来越强烈，他深感自己还很年轻，渴望与当时著名的科学家交流、沟通、学习，共同探讨当时的学术热点，以拓宽自己的思路，增长自己的知识和才干。

与著名学者的交流

波义耳从国外回到伦敦住在他姐姐家里。他姐姐雷尼拉夫人对波义耳酷爱自然科学，给予了热情的支持。在他姐姐家里，经常有一些著名学者、科学家、文学家、哲学家在此聚会，讨论一些学术问题。波义耳自然也就成了这个聚会的参加者。

法国著名数学家和哲学家勒内·笛卡尔，是雷尼拉夫人家的座上客。他经常参加这种聚会，久而久之就成为波义耳的交谈对象。笛卡尔在数学方面的贡献是创立了解析几何，在哲学方面的建树是写出了著名论文《科学中的正确运用理性和追求真理的方法论》（简称《方法论》）。《方法论》片面强调科学和理性，反对经院哲学和实验。

波义耳对这一片面的观点提出了自己的反对意见。他向这位著名科学家阐述说，把理性放在高于一切的位置是不对的，科学应该是实验科学，理性应来自实验。

波义耳很早就是美国哲学家培根的忠实信徒。他比较赞同培根的观点，即“真正的知识应该建立在实验研究方法的基础上。”“一个哲学家，不应该像蜘蛛一样，把理性花在搞阴谋诡计上；他应该像蜜蜂一样，搜集事实，靠思维把它们酿成蜜。”

波义耳和笛卡尔的学术思想交流，一连进行了好几天。波义耳从中受到很大启迪，内心感到异常兴奋。他们的学术交流话题很多、很广，涉及了不少当时流行的学术热点。

比如，物质组成问题。对于这一问题的讨论，当时有“四元素说”和“三元素说”等观点。“四元素说”是以毕达哥拉斯为代表的，他主张物质是由火、水、气和土四种元素所组成的。“三元素说”是以帕拉塞斯为代表的，他主张物质是由硫、汞、盐三种元素所组成的。这两种说法到底哪个正确？波义耳对此产生了疑问。他认为要想得出正确的结论，解决这一科学难点问题，只有靠实验，实验是解决一切问题的办法，空谈无济于事。波义耳萌生了一个强烈的愿望，要有一个实验室，要建立起自己的实验室，尽快开展实验研究。

豪华住宅改建的实验室

年轻的波义耳为了建立实验室想了许多办法，他不敢向姐姐

请求在物质上的帮助，他想到了斯泰尔桥庄园，这是他父亲留给他的遗产，那里有一所豪华的住宅。他决定把住宅改建成自己需要的实验室。自己的生活起居室、图书馆也建在这里。经过一段紧张的施工建设，波义耳的实验室于 1645 年竣工，开始交付使用。

波义耳又花了一笔钱，为实验室配备了相当好的实验设备仪器，并聘请了几位有水平的实验技术员。波义耳在实验室里进行了大量的物理、化学方面的实验。为了吸引社会上志同道合的朋友，波义耳把自己的实验室对外开放，当时社会上对化学和物理具有浓厚兴趣的朋友，都前来参加这里的实验研究。不久，波义耳的实验室成了一个具有特色并颇受科学界关注的实验研究中心。

元素概念的确立

波义耳的化学实验研究中心，对物质的组成最为感兴趣，研究非常深入，成果显著。波义耳经过十几年的努力奋斗，于 1661 年出版了他的化学名著《怀疑派化学家》。这是他对物质组成的科学论著，是近代化学史上的重要文献。

全书摹仿科学名著《新科学对话》的风格，用对话体写成，对当时占统治地位的元素说进行了全面的批判。

书中共有四位人物，一位是逍遥派化学家，他代表了“四元素”说的观点；一位是医药派化学家，他是“三元素”说的代表；一位是怀疑派化学家，他代表了波义耳本人的观点；还有一位是中立派化学家，他保持中立。

逍遥派化学家认为，宇宙万物是由土、水、气和火四种元素组成，四种元素按不同的比例组合，就会形成各种各样的物质，只要改变四元素的比例，普通金属也能变成黄金。

医药派化学家则认为，万物都是由硫、汞和盐三种元素按不

同比例组成的。汞是一切金属的本质，硫是一切可燃物所共有的，硫和汞结合就可以得到各种金属。普通金属与黄金、白银的区别，就在于含硫、汞的比例不同和纯度不同，如果除掉金属中的下贱成分，普通金属也可变为黄金和白银。

这两种观点就是当时社会广泛流传的，物质组成的“四元素说”和“三元素说”。

怀疑派化学家代表了波义耳的观点。他根据自己多年的大量实验结果，驳斥了这两种观点。波义耳举了黄金的例子。他说，黄金溶解在王水里，肉眼看不见，但金子还存在于溶液里，这不是元素；要进一步分解，得到更原始的微粒子，这才是元素。黄金不怕火烧，不管烈火怎样燃烧它，都看不见它的分解，更没有分解出硫、汞和盐，也不可能含有土、水、气和火。这就是说，黄金无论经过什么化学反应，黄金的微粒是不变的。

波义耳代表怀疑派化学家，在列举大量事实后得出结论，他认为物质的形成是复杂的。“四元素说”和“三元素说”是错误的。波义耳根据自己大量的实验事实，给元素下了一个明确的定义：元素是不由其他任何物质所构成的最原始的、最简单的、最纯净的物质，元素是有确定性质的、实在的，可觉察到的实物，是用一般化学方法不能再分解的最简单的实物。

波义耳所说的元素，按现代的观点是单质。波义耳对于元素的论证，彻底批驳了存在至少两千余年的陈旧的唯心主义的“四元素说”、“三元素说”的观点，确立了科学的元素概念，使化学走上了科学研究的道路。

紫罗兰变红的启示

波义耳在自己的化学实验研究中心，和助手们一起，攻克了当时化学界长期争论的难关。他的科研热情越来越高涨，灵感的火花不断地迸发出来。

一天，一位园丁把一束紫罗兰放在实验桌上，波义耳无意中把一滴盐酸滴在一朵紫色花瓣上，他马上把花拿起来，放到水里去冲洗。结果，奇怪的现象发生了：紫兰花变成了红色。

偶然的发现令波义耳感到十分惊奇，也引起了他的认真思考；要判别溶液是不是酸，只要用紫罗兰花瓣放进溶液试一试就清楚了。既然酸能使紫罗兰改变颜色，那么碱是不是也能使紫罗兰改变颜色呢？经过一系列实验，他终于发现碱也能使紫罗兰改变颜色，变成蓝色。

波义耳又想如果不是紫罗兰，而是其他有色植物呢？有色植物遇到酸而不是碱会怎么样呢？波义耳决定对玫瑰、地衣、五倍子、树皮、石蕊、姜红等有色植物进行实验。它们分别与酸、碱作用，有的在酸作用下改变颜色，有的在碱作用下改变颜色。有趣的是石蕊和地衣，酸能使它们变成红色，碱能使它们变成蓝色。波义耳从石蕊制取浸液，把纸片放进浸液中浸透，再晾干。把这种纸片放进溶液里，只要纸片改变了颜色，就可以鉴别出溶液是酸性还是碱性。波义耳把这叫做酸碱指示剂。现在仍在广泛使用的石蕊试纸，就是当年波义耳的发明。

波义耳在研究五倍子浸液时发现，这种溶液和铁盐在一起，就会形成一种黑色的溶液，这种溶液可以当墨水用。波义耳仔细研究和配制了墨水的原料配方，后来人们沿用这个配方，生产了高质量的墨水达一个世纪之久。

波义耳还发现硝酸银溶液与盐酸相遇，会产生白色沉淀（即氯化银），波义耳称为“月牙”。碳酸钾溶液（植物中的碱）与氯化汞的作用，产生黄色沉淀。铜盐溶液加些氨水，蓝色就会变深，如果蘸点铜盐在火上烧，火焰就会变成绿色等等。

波义耳在实验中发现了许多化学反应可以产生有颜色的物质，利用这些颜色的变化，可以检验更多的物质。波义耳使用了

一种新的工作方法，即“分析法”，完成上述实验。这种分析法实际上就是分析化学的雏形，它对分析化学的发展起到了推动作用。波义耳成为分析化学的奠基人。

平静安宁的晚年

时光流逝，波义耳已进入晚年。在他年轻时身体就不太好，经常闹点毛病，因此当他 50 多岁时，身体健康情况急剧下降，开始恶化，他不能在实验室工作了，也不能参加研究活动了。他不得不离开实验室，搬到祖传的庄园去生活。波义耳为了晚年的生活平静、安宁，他毅然拒绝了担任英国皇家学会主席的建议。

波义耳的晚年生活很自由。他有时去剑桥和牛津与老朋友见面，交谈沟通，有时去伦敦和哲学家会面。但他没有完全休息，他的大部分时间用于著书立说，他把自己 35 年的研究工作加以阐述总结，写了不少有价值的科学著作和论文。有些成果是在这位科学家逝世后才发表的。

1691 年 12 月 21 日，波义耳因病逝世，享年 64 岁。他留给后世的不是一大笔钱财，而是丰富的科学遗产。波义耳作为一位伟大的科学家，在几十年的科学工作中，不可能没有缺点错误，但是瑕不掩瑜。他以自己多年的实验研究，确立了科学元素的概念，宣告了近两千年来占统治地位的“炼金时代”的结束，把化学从医学分离出来，使化学成为一门新的独立的科学，开创了化学的新纪元。波义耳把许多显色反应和沉淀反应加以系统化，为分析化学打下了基础。波义耳无愧是近代化学的奠基人。

斯德哥尔摩广场上的雕塑

卡尔·威廉·舍勒 (1742 ~ 1786)，瑞典杰出的化学家。

1742 年 12 月 19 日，舍勒生于瑞典的斯特拉尔松。家境贫