

中学 课本 化学家 传略

胡列扬 编著
沈坤华



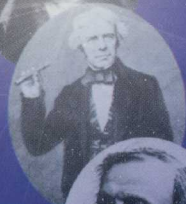
沈约 (9-121)



Carl Wilhelm Scheele (1765-1786)



John Dalton (1766-1844)



Michael Faraday (1791-1867)



Дмитрий Иванович Менделеев (1834-1907)



Svante August Arrhenius (1859-1927)



Marie Skłodowska-Lurie (1867-1934)

5.1

江大学出版社

СОВЕТСКОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

中学课本化学家传略

胡列扬 沈坤华 编著



淮阴师院图书馆 549868

浙江大學出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中学课本化学家传略 / 胡列杨, 沈坤华编著. —杭州:
浙江大学出版社, 2002. 6

ISBN 7-308-03013-X

I. 中... II. ①胡... ②沈... III. 化学家—生平事
迹—世界 IV. K816.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 038696 号

责任编辑 邹小宁

出版 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

经销 浙江省新华书店

排版 浙江大学出版社电脑排版中心

印刷 杭州杭新印务有限公司

开本 850mm×1168mm 1/32

印张 8

字数 200 千

版印次 2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月第 1 次

印数 0001—7000

书号 ISBN 7-308-03013-X/K·076

定价 12.00 元

序

伴随着人类社会和科学的发展,化学从其古代的原始工艺形式逐步演变为近代化学,经历了几千年的历史沧桑。在这历史的长河中,中外化学家们发扬了协作共事、团结奋斗、勇于创新、敢于拼搏、不畏艰险的大无畏精神,集群众之智慧、时代之精华,构筑了历史的丰碑,为后人留下了难于估量的宝贵遗产。

青少年是我们国家的未来和希望。新世纪不仅需要大量的合格人才,而且需要中国式的门捷列夫、居里夫人和诺贝尔。

胡列扬、沈坤华老师基于“榜样的力量是无穷的”和青少年处于成长的关键时期的思考,编写了《中学课本化学家传略》,并由浙江大学出版社出版。全书20余万字,涵盖了中外著名化学家30余人的传记。

作者用翔实的史料、丰富的内容、生动的语言、富有哲理的启迪,全面介绍了化学巨匠们的生活、工作和学习,为青少年展现了具有正确科学态度、严谨科学精神、高尚审美情操、发奋学习、刻苦钻研、勇攀科学高峰的雄心壮志,热爱科学、热爱祖国和人民、坚持真理、独立思考、不迷信权威、不计名利的楷模群。

我认为《中学课本化学家传略》既可作为教师的教学参考书,也可作为中学生的课外读物。它的问世,必将在实施素质教育,陶冶学生高尚情操,提高科学素养中发挥积极作用。

华东师大 范 杰

2002年2月20日于上海

目 录

蔡侯造纸 功德千秋	1
丹鼎藏宇宙 玄妙在其中	5
把化学确立为科学的怀疑派大师	11
斯德哥尔摩广场上的雕塑	16
献身科学 独善其身	22
大器晚成的牧师化学家	27
开创化学新纪元 断头台上失巨星	31
道尔顿——近代化学之父	39
创立分子学说 解决科学论争	47
寒门大师 桃李成蹊	52
桃李满天下 伟业冠古今	58
戴维——从学徒到爵士的化学家	63
冲破生命力论的束缚 填平有机与无机的鸿沟	69
诺贝尔——与日月同辉	74
门捷列夫——给元素王国立法的化学家	85
两次梦境 两座丰碑	94
药房学徒驯服了“死亡元素”	102
盛年创立结构理论 晚年迷恋占星术	106
法拉第——从报童到科学巨星	111
范特霍夫——送鲜奶的人 获首届诺贝尔化学奖	118
勒沙特列——法兰西人民的好儿子	124

把物理学思想和方法引入化学的科学家·····	129
创立电离学说该获哪一学科诺贝尔奖·····	139
浪子回头金不换 一改恶习建奇功·····	143
是非功过自有评说·····	147
费歇尔——生物化学的创始人·····	152
千分之五猛追捕 联手攻关现零族·····	159
镭钋的母亲 伟大的女性·····	164
抓住八千分之一 为原子内幕揭秘·····	174
学高为范 众望所归·····	180
现代原子理论大师 创建哥本哈根学派·····	184
磨难英雄汉 两度摘桂冠·····	192
施陶丁格——高分子化学奠基人·····	201
侯氏制碱 为国争光·····	208
“毛估”大师的结构专家卢嘉锡·····	214
唐敖庆——中国量子化学之父·····	221
生命有机磷 巾帼赵玉芬·····	230
第一位获国际金奖的亚洲化学家·····	239

蔡侯造纸 功德千秋



蔡伦(?—121)

纸在今天是一种廉价的文化用品，有些人不珍惜它，随手乱扔，成为垃圾。可是在汉代以前根本就没有纸。那时记录文字传播文明，是用龟甲、兽骨、兽皮、树叶、树皮、石碑、麻布、竹简、木牍、铜铁等材料来刻写的。这些材料使用起来都有一定的局限性和无法避免的缺点，使文化传播受到了很大限制。就拿古代使用最普遍的竹简来说，在竹简上刻字，也是一项浩大工程。为了能够长久保存，刻

完后必须用火烤出水分，然后用绳索一片片串起来，一长串的竹筒卷起来存放，叫一“卷”或一“册”书。“读书破万卷”、“韦编三绝”都是说古人读书时把串书的绳索磨断了。我们不难想像古书的模样。许多汉字和成语，还留下了古书的真迹。那时著书立说，可不能长篇大论，要言简意赅。那时一卷书的信息量很少，书很笨重。秦王政励精图治，每天要看几百斤书，长期如此，两肘成胝；战国时大思想家惠施外出游学，随身带的书就装了五车，“学富五车”典故源出于此；汉代思想家东方朔写了一篇文章献给汉武帝，用了3000多片竹简，是由两个太监抬进宫的。

西汉是我国古代社会经济文化空前繁荣的王朝，涌现出一大批名垂青史的科学巨匠和文化人，如班固、班超、张衡、司马迁、董仲舒等。人民安居乐业，追求文化的人越来越多，文化教育向低阶层人士传播扩散，在这样一个科学文化大发展的时代，竹简、木牍

已经远远满足不了社会的需求，尽管丝绵可以代书，但平民百姓是用不起的，人们都渴望着能有一种价廉物美、使用方便的文化载体问世。纸就是在人们对文化的渴求中问世的，成就文化这一传媒瑰宝的人就是蔡伦。纸的出现和传播迅速代替了传统的书写材料，使知识得到迅速、广泛传播，文明获得空前的大发展，所以说纸的发明是人类文化史上的奇迹，纸对于世界文化的贡献功德无量。纸的发明位居中国古代四大发明之首不仅仅是时间的内涵。

蔡伦出生年约在公元1世纪50年代，字敬仲，湖南耒阳人。东汉明帝永平末年开始在洛阳京城皇宫当内差。和帝刘肇继位，蔡伦做了中常侍，是皇帝的侍从宦官，传达诏令，掌管文书，也参与国家军政机密大事。他聪明过人，很有才学，敦厚正直。后来掌管和监督制造皇宫刀剑及各种器械。

蔡伦是个勤于动脑、肯于钻研问题的人，他注意到用竹简、木牍记载文字的弊端，下决心研制出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”出神。事后他深入民间调查这种包果品“絮纸”的详细制作过程。原来它是一种自然成型的丝质薄纸，是制造丝绵的下脚料。在养蚕区，质量高的蚕茧用来抽丝纺织，工匠们将煮过的蚕茧放在盛水容器中浸泡，在水里反复捶打，将茧脚料、蚕丝连成片状，摊在竹席上晾干后揭下，就成了丝绵。丝绵作为寒衣填充物，既暖和，又轻松。取下丝绵后，一般竹席上还会粘有薄薄的一层短纤维，工匠们称为敝绵，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。在棉花还没有传入我国的时候，达官贵人穿的绫罗绸缎是丝织品，而普通百姓穿的布是用麻制成的。要将麻的茎皮加工成可供纺织的纤维，需要将麻放在池塘里沤制。阳光使水温升高，而那些以麻中果胶为食的真菌就会繁殖起来，吃光果胶，就剩下可供纺织的材料纤维缕，这就是“沤麻”。

考察了漂絮和沤麻过程，蔡伦受到很大启发，心里有了底。他

开始着手设计制造一种价格便宜,便于书写的纸。他考虑到丝绵和麻的价格太贵,不能作为造纸原料,要想造出平民百姓都能用得起的纸,必须找到价格便宜、原材料充足的造纸原料。经过反复试验,蔡伦选用破布、破鱼网、绳头等废料为原料,粉碎捣烂成浆糊状,再把浆状物捞在细竹帘上,漏去水分,留在帘上的纤维薄片定型干燥后便成了纸。这种纸质地坚韧,价格便宜,很受人们欢迎。其缺点是容易起皱,书写不太方便。蔡伦对此进行了改进,克服了这一弊端。为了扩大造纸原料来源,蔡伦大胆地在原料中加进树皮,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蒸煮的方法。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换骨,变为碱液制浆的化学过程,这是制造技术上的飞跃。起初的皱纸是自然成型的,纤维交织不紧密,干燥后会起皱折,无法书写。为了解决这一难题,蔡伦首创竹帘抄纸和定型干燥技术,逐渐形成了一套完整工艺加工技术,使皱纸产生了质的变化,成为物美价廉的可供书写用的纸。世上无难事,只怕有心人,有心人事事成。蔡伦虚心向劳动人民学习,集民间制“纸”之经验,经过自己创造性劳动,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,蔡伦把自己造的纸进献给汉和帝,和帝十分欢喜,称赞蔡伦的才干,下令推广他的造纸法。公元114年,蔡伦封侯。他利用自己的地位,借助国家的力量,使造纸术在全国普及,受到读书人的广泛欢迎。世人怀着对蔡伦的景仰之情,将这种纸称为“蔡侯纸”。

蔡伦在宫廷中供职长达45年之久。长在河边走,难免不湿鞋。蔡伦被卷入了宫廷内部权力争斗的漩涡之中,成为封建皇权斗争的牺牲品,死于公元121年。蔡伦虽死,但是他发明的造纸技术却

受到世界各国的广泛欢迎。纸首先传到朝鲜,不迟于公元 285 年。后来由朝鲜传到日本。大约到了唐代,我国造纸技术往西传到中亚、巴格达、大马士革、埃及与摩洛哥,再由阿拉伯传到欧洲,传遍世界。直到 18 世纪末,世界各地的造纸工艺几乎和蔡伦发明的造纸术差不多。现代造纸工艺由机器打浆和抄纸,但万变不离其宗,其基本原理,仍然是中国之法。现代造纸原料绝大部分为木浆,但是造高级印刷纸、卷烟纸、宣纸还是采用蔡伦造纸原料。造纸技术的发明,利在天下,功在千秋,蔡伦因此受到人们永久的纪念。民间的造纸作坊都供奉蔡伦祖师“神位”。公元 1300 年,在他的故乡耒阳城东南,建立了蔡侯祠,幽静古朴;在陕西洋县龙亭铺蔡伦的墓地建有蔡伦庙,1986 年政府拨款重修,并在此增设了蔡伦造纸史料文物陈列室。在世界各地,蔡伦受到不同种族、不同肤色人们的敬仰:在美国博物馆里有蔡伦发明造纸术的事迹展览,在日本有蔡伦宫,在法国建有蔡伦纪念馆……人们永远怀念和敬仰这位伟大的发明家。

丹鼎藏宇宙 玄妙在其中



葛洪(281—341)

中国古代炼丹术有着悠久的历史,秦始皇曾派遣徐福带领数百名男童女童出海寻找仙人以求长生不老之术;汉武帝也曾广招方士,以求永生之药。炼丹风气在历代封建帝王的追求和扶植下逐渐盛行起来。炼丹和服用药物的本意是指望借金石之精气使人长生不老,得道成仙。长生不老的仙丹是炼不出来的,但在长期的炼丹实践活动中,一些炼丹家积累了大量的关于物质变化的知识,逐渐认识到物质的运动变化是自然界的普遍规律,他们成了研究化学变化的先驱。中国炼丹家葛洪就是其中的杰出代表。

葛洪字稚川,号抱朴子,江苏丹阳人。公元281年生于晋王朝的一个没落官宦之家,后来家道衰落。葛洪聪明好学,求知欲望强烈,家里没有钱买笔墨,他就以树枝作笔,在地上练习写字;没有钱买书,就向别人借书读,凡能借到和找到的书,无论是经书、史书、

诸子百家,他都认真阅读。经过长期孜孜不倦地刻苦自学,葛洪成了一个学识渊博的人。但是他的仕途却坎坎坷坷,在多次被别人排挤下来后,忿然出家,专心修道。他拜广东南海鲍玄为师,从此过着“神仙丹鼎”的炼丹生活。

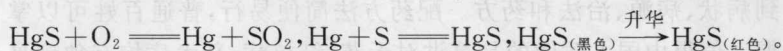
炼丹术纯属唯心主义产物,是古人为追求长生不老而进行的一种制药聚财的方术。古往今来,多少君王痴迷于到蓬莱仙岛求“不死之道”,企望“永生于世”,这当然是竹篮打水,一枕黄粱梦。人的生老病死,是不可抗拒的自然规律,世上任何人都无法改变。然而历史上的统治者和炼丹家们不这样认为,都乐此不疲,他们企图用金属、矿石和药物掺和着来炼制一种丹药,梦想使人长生不老。葛洪就是一个迷恋者。这其中自然有中国道家的哲学思想作基础。

炼丹术是我国道教教徒为实现羽化成仙,追求长生的实践活动。道教十分看重个体生命的价值,坚信人经过刻苦修炼,可以超凡脱俗,得道成仙。这种思想根植于葛洪心中。道教根植于中国古代文化沃土之中,吸收了老庄哲学、星相、医学、讖纬家的思想成果,吸收了古代楚文化的种种神话和当时自然科学成果,以道家思想为主体,形成了一套完整的炼丹术理论和实践活动,充分体现了古代中国人强烈的生存欲望和享乐欲望。道教十分推崇个体修炼。主张“生命在我,不属天地”,具有与自然积极抗争的奋斗精神。

葛洪学识渊博,冠盖当时江南。他的著作比班固、司马迁还多。充分体现了他的积极进取精神。据《史书》记载,葛洪的著作有数十种,多达 310 卷,可惜的是这些著作大多失传,留传下来的著作中最著名的一部《抱朴子》,分为内外两篇,内篇有 20 卷,其中的《金丹》卷和《黄白》卷专门论述炼丹的理论方法,是研究古代炼丹术的主要资料;《仙药》卷主要论述植物及其用法。葛洪具有相当丰富的化学知识。他当时已经发现了铁和铜盐的置换反应。《抱朴子》中这样记载:“以曾青涂铁,铁赤色如铜。”曾青即胆矾 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$,用曾青水溶液涂在铁表面,铁可以置换出硫酸铜中的铜。另

外，葛洪还记载了金属间的氧化还原反应。《黄白》卷中说：“铅性白也，而赤之为丹；丹性赤也，而白之以为铅。”就是说，铅可以变为铅白（碱式碳酸铅）；铅白又可以变成赤色的铅丹（四氧化三铅）；铅丹又可以变回到铅白，最后能成铅。说明葛洪对铅的化学变化做过系统研究，对铅的化学性能有较为全面的认识，对铅白的制备方法也很内行。

葛洪深入研究过硫化汞的系列变化。他在《抱朴子》中曾记载：“凡草木，烧之即烬；而丹砂烧之成水银，积变又还成丹砂。”丹砂即朱砂。朱砂是晶体硫化汞。将其在空气中加热，和氧气发生反应，游离出汞，冷凝而成为液态水银。汞与硫磺化合，又生成非晶体的黑色硫化汞辰砂。如果在密闭容器中控制到适当的温度，黑色非晶态的硫化汞就会慢慢地升华成红色的晶态硫化汞。化学方程式为：



早在公元前2世纪，我国劳动人民就知道采用硫化汞制水银，而葛洪却是最早详细记录这一反应的人。其实，葛洪在长期的炼丹实践中已经观察到了物质变化的许多特征和规律。他已经发现了化学反应的可逆性和金属间的置换反应。虽然仙丹没有炼成，炼丹的实践活动却使他获得了许多新的化学发现，这对后来世界化学科学发展起到了催化和推动作用。

《抱朴子》一书内容丰富，其中记载了硫、汞、丹砂、石胆（硫酸铜）、硝石、石青、白矾、曾青、云母、雄黄等20多种炼丹原料的物理性质和化学性质。一般人都知道金的化学性质稳定，不容易发生变化，可是在《抱朴子》中有能够溶解金的“金液方”。“金液方”中有水银和氢氰酸。现代知识表明，黄金确实可以溶于水银和氢氰酸中。原理与现代冶金方法基本吻合。这个反应可以表示为： $\text{Hg} + 2\text{Au} + 4\text{HCN} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Hg}[\text{Au}(\text{CN})_2]_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。在炼丹方法上，葛洪当时已经较好地掌握了升华技术和蒸馏技术；他还制得过酷似黄金

的合金。在近代科学技术诞生 1000 多年前，葛洪能有如此丰富的化学知识实属不易。在炼丹实践过程中，他还认识到某些化学物质有杀菌的性能。如铜盐（碱式碳酸铜）能够消炎杀菌，是他最早发现的。他在《抱朴子》中更详细地记载了雄黄能治蚊毒咬伤、用密陀僧（氧化铅）防腐、用赤石脂收敛等事例，所有这些都是他为后人所留下的许多重要的化学发展史料，也极大地推动了此后世界制药化学的发展。

炼丹同医药学联系密切，许多炼丹家就是医药学家。葛洪不但精于炼丹，而且他的医药造诣很深。葛洪有好几部医学著作，《金匱药方》一部长达 100 卷，可惜已经失传，仅流传下《肘后备急方》8 卷，内容包括急性传染病、内脏器官急性病、外科、儿科、眼科等，并有六畜病的兽医内容。具有较强的系统性和科学性，对每种疾病都讲到病状、病源、治法和药方。配药方法简便易行，普通百姓可以掌握。值得中国人骄傲的是葛洪对天花、结核病、狂犬病均有独到见解和比较科学的认识。他对天花病曾记载道：“此岁有时行病，乃发疮头面及身，须臾周匝，状如火疮，皆载白浆，随决随生；不即治，剧者多死。治得差后，疮瘢紫黑，弥岁方灭。此恶毒之气。……”记载中的时行病就是指传染病，这是世界上关于传染病的最早记载。在治狂犬病方面，葛洪发明的用狂犬大脑捣烂敷在被犬咬伤的病人伤口上的治疗方法，已经含有免疫学的思想萌芽，这比法国巴斯德早 1000 多年。

葛洪把恙虫病称为“沙虱毒”。现代医学已经查明，恙虫病是由一种叫“立克次氏体”的病原体引起的。有一种比米粒还小的小虫叫沙虱，它吸入血时就将病原体注入人体内，人就会发烧得病。葛洪久在深山修炼，通过艰苦的实践活动，不但发现了沙虱，还弄清了它是传染这种病的媒介，该是多么不容易。他的记载比美国医生帕姆在 1878 年的记载早了 1500 多年。葛洪是晋代炼丹术集大成者，是我国古代炼丹术发展中承前启后的关键人物，在我国科学史

上占有重要的地位。他的巨作《抱朴子》对化学和医药学的发展有着不可磨灭的贡献。

炼丹术主要目的就是制取仙丹，获得财富。炼丹家们坚持认为仙丹服之可以长生不死，点化贱金属可以成黄金。千百年来，无数炼丹家为了追求肉体的永生和无限的财富，在丹鼎炉旁耗尽了生命。炼丹家无意为科学献身，却在长期的炼丹实践中积累了大量有用的知识和素材，为近代化学的诞生作出了贡献。通过炼丹，我们的祖先发明了火药，积累了丰富的医药知识，探索出先进的冶金技术。

要使人不死，药物本身具有不死的性质。在他们看来能致人与天地同寿的物质只有两种：黄金和丹砂。因此所有炼丹家们的理论和实践几乎都与黄金、丹砂直接或间接相关。炼丹家之所以相信仙丹可以炼成，顽石可以成金，肉体可以永生，是有其哲学渊源的。道教信徒坚信不移的理论基础是：物质变化论，物性转移论和时间控制论。

物质变化论是道教哲学基本观点之一。水汽蒸发形成云雨，泥土烧之为陶瓦，皮革煮之成胶，谷物发酵成酒。山川为陵，沧海桑田。既然万物皆变，那么选择适当的材料，处理得当，贱金属能成黄金，仙丹可炼成。这种物质变化思想几乎贯穿在所有炼丹术著作中。“金可作，世可度”已成为炼丹家的坚强信念。

物性转移论是道家信徒所信仰的又一观点。中国古人把自然、社会和人视为有机整体，“天人合一”就是这种观点的写照。古人认为，服药是把药物转移到病人体内，所以药到病除。但是草药易腐朽，自身易死，不能使人长生。葛洪曾说过：“凡草木烧之即尽，而丹砂烧之成水银，积变又成丹砂，其去凡草迹无矣，故能令人长生。”“金性不败朽，故为万物宝，术士服食之，寿命得长久。”在道家心目中，服食仙丹，就是把黄金的不朽性质转移到人体内，使人变成不朽的活神仙。

时间控制论是中国古代哲学家朴素的辩证观的深刻表现。炼丹家们坚信黄金具有完美的不朽性，受日月精华长久滋润所致。“雌黄千年化为雄黄，雄黄千年化为黄金”。在他们看来，只要大自然赋予足够的时间，任何物质都能逐步演化为最完美的金属或具有神奇效力的仙药。中国人的时间概念从来就是相对的，认为时间有柔性，它的流逝不是均匀的，必与周围事物有关。“洞中方七日，世上已千年”。这是中国人对时间的理解。炼丹家认为，炼丹术主要任务是模拟自然环境，采取某种顺乎自然的强化手段，缩短自然物趋向完美化的进程，以达到用人工的方法提炼出药金或仙丹的目的。这种仙丹已凝聚了被“压缩”的时间，人服用之后，压缩的时间缓慢释放出来，必然使服用者寿命大大延长，甚至永生不死。为了模拟自然环境来强化压缩时间的过程，炼丹家认为，必须把丹鼎设计成为一个“小宇宙”，使之与自然“大宇宙”相对应。仿照天地阴阳造化原理，以五行物料辅之以水火相济，再祈祷上仙护佑以加速进展过程，就能出现“一鼎可藏龙虎，方知宇宙在其中”的局面。这样鼎内小宇宙时间流动要比大宇宙时间快百倍，鼎内一个时辰相当于鼎外一年，鼎内丹药炼上九九八十一天，就是鼎外千余年。一旦人服用了这种仙丹，仙丹内压缩的时间在人体内释放出来，就能颐养天年。

葛洪一生大部分时光都是在丹鼎边度过。仙丹自然没有修炼成，但是他在炼丹的实践中所积累下来的许多化学知识和医药知识却惠泽后人。

把化学确立为科学的怀疑派大师



波义耳(1627—1691)

罗伯特·波义耳是英国的著名化学家，是近代化学的奠基人。他对世界化学的重大贡献，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。

1627年1月27日，波义耳诞生在爱尔兰的一个贵族家庭。父亲是伯爵。波义耳在15个兄妹中最小，幼年就接受了启蒙教育，智力得到了较早的开发，有“神童”之称。8岁进入贵族学校读书，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，尤其热爱自然科学。其父是个尊重孩子个性、不娇惯孩子的人，看到波义耳酷爱自然，又勤奋，专门为他请了一位优秀的家庭教师。波义耳12岁时，在家庭教师的陪同下，去了法国、意大利、瑞士等国旅行，长达5年之久。旅欧期间，他废寝忘食地阅读科学家著作，开阔了眼界，增长了才干。17岁回国时，父亲已在战争中牺牲了。父亲去世后，波义耳的生活由姐姐照顾。几年的异国游学，丰富了阅历，更增强了他对自然科学的兴趣，渴望与当时学术界著名的科学家交流、沟通和学习，共同探讨学术上的热点，开拓自己