

化学家传

children as a simple pioneer at a time when the Maxxi W sixty-six years later, in 1937, Westminster Abbey as Lord accepted as the greatest exp his time, and probably the n Faraday. It was Rutherford's atomic nucleus and who fir ushering in the atomic era.

Based in large part on previ letters and other papers, this recounts Rutherford's stude Cambridge, working with J., newly discovered X-rays; th University when (with Soddy laws of radioactive decay at transmutation of elements, v Nobel prize; his highly prodi Manchester when he discov developed, in collaboration standard model of atomic str return to Cambridge to dire Laboratory.

Wilson unearths new materi development of SONAR-like devices during World War I many years after his death. Information on Rutherford's Russian physicist Pyotr Kap sort," who was denied perm Cambridge after a visit to hi The "Kapitsa affair" unleash in international scientific an

The book also offers numer of Rutherford - the hundred experimental dead ends the legendary scientific intuition, sympathetic side of the old presented a gruff, crusty ext Based in large part on previ letters and other papers, this recounts Rutherford's stude Cambridge, working with J., newly discovered X-rays; th University when (with Soddy laws of radioactive decay at transmutation of elements, v Nobel prize; his highly prodi Manchester when he discov developed, in collaboration standard model of atomic str return to Cambridge to dire Laboratory.

Wilson unearths new materi development of SONAR-like devices during World War I, many years after his death.



维达尔 (Julius L. Vard), 1854 年在大学获得学士学位, 随后行医, 所以他又曾向习理化。1888 年在布勒化学。1876 年任教授, 后曾任校长。其《近代化学概论》一书原子量的关系, 在书附录》。1849 年他提种元素按原子量递增了原子量顺序体系给出原子量与原子半径性和电化性等的周期性规律性关系的力, 并研究了呼吸的作主要有《近代化学》等。

不甘於个人得失, 而重教。

道瓦尔 (Alfred 瑞典工业化学家为书记官之女, 其父产。道瓦尔 8 岁时上罗莎塔国彼得堡, 俄籍和接受机械知识时助其父搞水雷; 17 改化学。1862 年 5 意大利人蒙尔雷受(发明烈性炸药。他七第三, 获赠十万法郎。月 3 日进行炸药试验使其父被炸得半身中国到瑞典。他不只看到硝化甘油在受此启发, 他用硅藻引燃, 从而发明了安全英给他父子“雷特”他制成的高威力成用于采矿的炸药自身。他在斯德哥尔美克作为基金, 以和平四项奖金), 赠其于意大利的圣斯研。雷, 雷是一种是面价的。1858 理论, 从原子能自

尔在 1858 年 10 月



K816.1

50

2

Bc9c129



化学家传

周嘉华

王德胜

乔世德

编著



湖南教育出版社

B

33

化学家传

周嘉华 王德胜 乔世德 编著

责任编辑：阮 林

湖南教育出版社出版发行（长沙展览馆路3号）

湖南省新华书店经销 湖南省新华印刷二厂印刷

850×1168毫米 32开 印张：10 字数：250,000

1989年6月第1版 1989年6月第1次印刷

印数：1—1,400

ISBN7-5355-0916-9/G·948

定 价：5.45元

写在前面的话

这本书不同于一般的化学家传记，它是为广大中学师生编写的。正因为如此，书中所选选的化学家，或者其名字出现在中学化学教材上，或者其业绩与中学化学内容密切相关。

化学发展的历史几乎和人类发展的历史一样悠久。在漫长的岁月中，出现了许许多多勇敢无畏的科学英雄，他们在一砖一瓦地构筑起雄伟的化学大厦，为化学的诞生和发展贡献了自己毕生的精力。在众多为化学作出杰出贡献的化学大师中，我们选取了44位与中学化学有关的、成就突出的化学家，介绍他们丰硕的化学成果，也介绍他们成才的经历和成功的因素。

编写本书是为了使广大读者，特别是广大中学师生了解化学发展的历史概貌，了解化学家们在创造科学奇迹过程中的勇于探索的精神、深邃精辟的思想、艰难曲折的经历、严谨细致的作风。让他们的所思所想所为伴随他们的科学业绩留在人们脑海，进而给人以启迪，这也是本书的编辑思想。

选选的化学家大致按出生年月的顺序排列。有的化学家同时还是物理学家、生物学家，本书主要记叙他们在化学上的贡献，其中又以与中学化学内容有关的成就为主。

本书作者都长期研究化学史，虽力求史料准确、评述客观，但难免还有错误和不当之处，敬请广大读者给予批评指正。

●	化学发展简史
1	化学知识的萌芽时期
9	近代化学的孕育时期
17	近代化学的发展时期
27	现代化学的诞生与发展
●	化学家传
38	与造纸术同载史册的 蔡伦
42	中国古代著名的炼丹家和医药学家 葛洪
47	把化学确立为科学的 波义耳
55	发现氢气的伟大学者 卡文迪许
62	牧师—化学家 普利斯特列
69	氧气的发现者之一 舍勒
76	开创化学发展新纪元的 拉瓦锡
83	提出科学原子论的 道尔顿
91	创立分子学说的 阿佛加德罗
97	电解离析出金属钾钠钙镁的 戴维
104	勇敢无畏的科学探险者 盖·吕萨克
111	化学元素符号的首倡者 贝采里乌斯

化学家传

目 录

118.....	电磁学和电化学的奠基人 法拉第
125.....	人工合成尿素的首创者 维勒
131.....	革新化学教育的化学大师 李比希
136.....	发明光谱分析法的 本生
141.....	中国近代化学的启蒙者 徐寿
147.....	煤焦油综合利用的开拓者 霍夫曼
152.....	为确立原子-分子论立功的 康尼查罗
158.....	生命力论的掘墓人 贝特罗
163.....	提出化学结构理论的 布特列洛夫
168.....	有机结构理论的奠基人 凯库勒
174.....	元素周期律的早期探索者 迈尔
180.....	流芳百世的 诺贝尔
189.....	共产主义者—化学家 肖莱马
195.....	发现元素周期律的 门捷列夫
204.....	以精确著称的化学家 瑞利
208.....	为科学献身的化学家 莫瓦桑
215.....	第一个荣获诺贝尔化学奖的 范霍夫
223.....	为周期表增补新家族的 拉姆塞
228.....	电离学说的创立者 阿累尼乌斯

化学家传

目 录

235	·····	伟大的女性 玛丽·居里
243	·····	为测定元素原子量而立功的 里查兹
249	·····	哈伯法合成氨的发明者 哈伯
255	·····	揭开原子内幕的 卢瑟福
259	·····	质谱仪的发明者 阿斯顿
265	·····	提出同位素假说的 索迪
271	·····	生物化学的创始人 费歇尔
278	·····	创立高分子化学的 斯陶丁格
285	·····	早逝的化学之星 莫斯莱
289	·····	侯氏制碱法的创造者 侯德榜
296	·····	化学反应动力学研究的大师 谢苗诺夫
302	·····	量子化学大师 鲍林
308	·····	现代有机合成之父 伍德沃德
●	·····	附录
312	·····	主要参考书目

化学发展简史

化学是自然科学中一门重要的基础学科，是一门倚重于实验的科学。但是在古代，并不存在科学的化学。在它真正成为一门独立的学科之前，作为以知识形态存在着、积累着的学问其历史几乎与人类的历史一样悠久。因此学习、研究化学史还应该从古代开始。根据化学发展的规律和特征，我们将化学史划分为四个阶段：化学知识的萌芽时期、近代化学的孕育时期、近代化学的发展时期、现代化学的诞生与发展。下面按这四个发展阶段作一简明的介绍。

化学知识的萌芽时期

化学知识首先来源于人们的生产实践，同时也来源于人们对自然界的观察、概括和思辨。只是当化学知识有了相当的积累；人们将已掌握的化学知识进行理论加工，明确了化学研究的对象、化学研究的主要方法和手段，化学有了自己独特的语系、概念及理论体系，这时化学才真正成为一门科学。因此，化学成为科学之前，有一个漫长的知识积累和准备阶段。

古代的化学工艺

自从掌握了火这种自然力后，火成了古代先人实现一些物质化学转化的重要手段。运用熊熊的烈火，人们将成型的粘土烧烤成各种各样的陶器；人们从多种矿石中冶炼出金属铜、锡、铅、

铁以及青铜等合金。粘土烧成陶器的过程是个物理、化学的变化过程，从矿石中冶炼出金属更是一个化学变化的过程，所以制陶、冶金可以说都是广义的化学工艺。人们从中获得了经验的、简朴的化学知识。例如选择什么样的泥土才能烧制成适用美观的陶器；如何配制陶釉；怎样掌握高温技术；采用何种矿石可以分别冶炼出铜、铅、锡、铁等金属；怎样寻找和识别金、银等贵金属；怎样配制金属工具所需的合金；怎样酿制酒和醋；等等。正是在解决生产、生活中所遇到的问题中，人们积累了不少化学知识。

在我国也和世界其他地方一样，制陶工艺经历了一个从原始的、粗犷的状态逐渐发展到成熟的、精细的工艺水平的演进过程。在这一过程中，我国的先民有自己的独到贡献，这就是他们较早地识别并利用了瓷土，至迟在东汉烧制出合乎近代标准的瓷器。

瓷土较一般粘土含有较多的氧化铝、氧化硅之类的氧化物，因为这些组分的熔点较高，所以烧制温度也较高。烧成的瓷器烧结程度好，硬度高，吸水率低，敲击时发出铿锵之声。瓷器的性能显然较一般陶器好，深受人们的喜爱，成为日常生活中不可短缺的用具和具有一定观赏保存价值的艺术品。瓷器是我国的伟大发明，欧洲直到18世纪以后才掌握硬质瓷器的烧制工艺，所以许多珍贵的瓷器长期以来成为中外文化交流的重要媒介，至今仍是各国人民喜爱的艺术珍品。

在中国烧制出瓷器的同时，古埃及人民采用天然碱(碳酸钠)与砂石或碎石英混合烧熔而制得玻璃。约在公元前，烧制玻璃的技术传到了希腊、罗马等国。罗马人对制取玻璃的工艺进行了改革，以熔炉代替坩埚，提高了熔烧温度，得到了完全熔化成液态的玻璃，加上吹管等工具的发明，生产出包括玻璃瓶在内的多种器具。在实践中，罗马人又逐渐掌握了添加铁、铜、铅等矿物而制成多种彩色玻璃的技术。玻璃器具不仅丰富了人类物质文化生活，还由于它透明、耐热及耐多种酸碱盐的腐蚀，成为化学实验(包括炼金术)的重要设备材料，对促进化学实验的发展起了重要的推

动作用。近代的化学家大多有着熟练制作玻璃实验仪器的基本功底。

无论是烧制陶瓷器，还是烧制玻璃，人们在其中除了认识许多化学物质外，还掌握了实现物质化学变化的重要手段——高温技术。借鉴这一经验，人们进而学会了冶炼金属。

天然红铜和某些矿石，由于具有美丽的色彩和容易熔炼而被人们首先加工利用。自然界的铜矿石中往往杂有铅锡等多种金属，所以人们最早炼出的金属材料是铜及其合金。中国和古埃及、美索不达米亚等文明古国一样，都经历了青铜时代。我国的青铜时代相当于历史上的夏商、西周和春秋，而且青铜冶铸达到了较高的水平。成书于战国的名著《考工记》对当时某些地区配制青铜合金的经验进行了总结，提出了六齐规律：

金有六齐，六分其金而锡居其一，谓之钟鼎之齐；五分其金而锡居其一，谓之斧斤之齐；四分其金而锡居其一，谓之戈戟之齐；三分其金而锡居其一，谓之大刃之齐；五分其金而锡居其二，谓之削杀矢之齐；金锡半，谓之鉴燧之齐。

六齐所表明的青铜配方与许多出土的商周青铜器的合金成分基本上相符，从现代科学观点来看，这些配方大体也是合理的。六齐规律是世界上最早的合金配比的科学总结。

在青铜冶炼的经验基础之上，世界许多民族先后掌握了冶铁技术。约在公元前1500年左右，埃及人、亚述人及小亚细亚的赫梯人率先学会了冶炼块炼铁的技术。块炼铁技术是一种固体还原法，它主要利用在冶炼中炉中炭的不完全燃烧所产生的一氧化碳，使铁矿石中的氧化铁还原成铁。由于温度不高，被还原出来的铁沉到炉底，待炼炉冷却后，可破炉取铁。这种铁状若海绵，质地疏松，只有经过反复加热锻打，除去其中的大部分杂质及增加碳的含量后，机械性能才有较大的改善，才适合于加工成农具、兵器或其它生产器具。

我国的冶铁业的出现虽然较晚，但是由于炼铜技艺得到较大

的发展，所以我国的先民在学会了块炼铁技术后不久，又掌握了生铁的冶铸。块炼铁的生产方法费工、产量低，而生铁冶铸工艺则不同，由于炼铁的竖炉加高了炉身，配置了鼓风设备，炉温迅速提高，被还原的铁能呈液态，液态的生铁可直接被用来铸造各种器具。生铁冶铸技术的生产效率和生铁的铸造加工性能显然比块炼铁为好，因而铁器广泛地被使用。我国从战国时期开始出现块炼铁和生铁冶铸技术并行发展的冶铁业。两汉魏晋南北朝又先后创造了百炼钢、炒钢、铸铁脱碳钢、灌钢等炼钢技术，这些钢铁工艺为社会提供了一定的熟铁、生铁和钢材，钢铁工具迅速地取代了青铜工具，有力地促进了社会生产力的发展，这也许是中国封建社会得到充分发展的技术、物质基础之一，也是我国古代冶铁史的一个重要特点。比较欧洲一些国家，他们从块炼铁发展到生铁冶铸差不多经历了2千年。

除了上述陶瓷、玻璃的制造和金属的冶炼工艺的发展为人们积累丰富的化学知识外，人们在加工调味食品、酿酒制醋、制革染色等生活实践中也获取了许多关于物质及其化学变化的知识。尽管这些知识，现在看来很肤浅，但它终究是古代科学知识的重要组成部分。直到中世纪，人们获取化学知识的主要途径依然是这些化学工艺的实践和发展。

自然哲学中的化学观念

化学知识，特别是某些化学概念和化学理论的另一个来源是古代自然哲学家的思辨。随着生产力的发展，出现了社会的分工，逐渐分化出一个从属于奴隶主阶级的有闲阶层。这个阶层的某些人在饱食之余，认真地观察和了解周围千变万化的自然现象，他们试图用思辨的方法得出一种自圆其说的理论来描述整个宇宙。这就产生了古代哲学家和他们的自然哲学。它包含了许多科学概念、科学理论的渊源，当然也包括了一些原始的化学观念，例如元素说、原子论等。

五行说是我国古代哲学家对自然界本性的认识和概括。它认为构成世界的万物是金木火水土这五种要素。因为他们观察到陶器来自土而依赖于水和火；青铜来自金而依赖火和木；农作物则必需土和水。据此他们得出结论：无水土便无法兴农牧，无木火金土则无法冶金和制陶。这一观念进一步发展成：故先王以土与金木火水杂，以成万物。基于土水火相互作用能制陶，水能灭火，火能熔金等事实，他们又提出了五行相生、相克之说。水多能灭火，反之火大也能干水，他们据此又提出了五行无常胜之说。这些认识反映了古代哲学家的辩证思维，是早期元素论的萌芽。

五行说能把千差万别的物质存在形态归纳为客观存在的几种物质元素，通过它们去寻找自然现象的统一解释，是从世界本身去说明世界的，因而属于朴素的唯物主义自然观。五行说与运用矛盾对立统一观点来说明自然界的变化的阴阳说结合成阴阳五行说，在我国古代一直有着广泛的影响，一度成为我国炼丹术的重要指导思想。

与五行说相呼应的是古希腊哲学家提出的四元素说。古希腊在世纪之初曾有过一个学术繁荣时期。继承了古埃及和东亚文化遗产的古希腊哲学家善于思考和总结，擅长辩论，他们的许多思想构成了亚里山大里亚和中世纪及欧洲文艺复兴时期的科学基础。他们曾围绕着世界本源的问题展开了热烈的争鸣。有人认为水是万物之源；有人主张气是整个自然界的基础；也有人强调火在创造万物中的作用。后来有个名叫恩培多克勒的学者，综合了各种见解，认为水气火土皆为万物之基。

古希腊著名的哲学家柏拉图接受了恩培多克勒的观点，建议把这四种基命名为元素。尽管柏拉图所说的元素与后世的元素概念毫无共同之处，但他毕竟是第一个提出元素这一概念的。到了公元4世纪，柏拉图的学生亚里士多德继承和发挥了老师的思想，明确地提出了构成万物的四元素说。但是他认为元素是性质的载体，从而又提出一种物质的性质皆可归结为冷热干湿四种原性；

性质的两两结合就构成了四种元素。如火包括热和干的性质；土包括冷和干的性质；湿和冷结合成水；热和湿结合成气。亚里士多德的四元素说承认世界的物质性，是唯物的，但主张性质是第一性的，所以原性说又把四元素说引向了唯一。当时，亚里士多德能从人们最常见的一些自然现象来圆说他的理论，在科学水平十分低下的人们看来已是很了不起，因此他的理论得到普遍承认，并在一千多年里影响着人们对自然界的认识。中世纪的炼金术就是以他的理论为根据，以为若能改变组成物质的四种原性的比例就能把贱金属变成金银。

在古希腊哲学家提出的化学观念中，原子论是特别引人注目的。恩培多克勒在提出组成万物的“基”时，就认为“基”都是由不变的微粒组成。这种微粒就包含了原子的意思，但他没有说清楚。后来另一个古希腊哲学家留基伯和他的学生德谟克利特将这一思想作了重要发挥。他们假定这些不变的微粒为“原子”，这些原子有形状和大小，在虚空中作不停的运动。后来伊壁鸠鲁又补充认为原子应有重量。现在看来，原子论是当时提出来的最科学、最重要的化学观念。然而在当时，它仅是哲学家在思辨中的臆测，没有任何事实根据，当然不可能象四元素说那样被承认和接受。

中国炼丹术

东汉时有句民谣：“服食求神仙，多为药所误”。它是讽刺封建权贵们为了追求长生不死而吞服“金液”、“还丹”，结果造成人去财空的可悲后果。然而统治阶级对此仍然是执迷不悟，直到唐代，先后有六个皇帝：太宗、宪宗、穆宗、敬宗、武宗、宣宗都因吃了丹家奉送的长生不死的仙丹而提前丧命，在此之后，封建权贵们才减少对炼丹活动的支持，炼丹术在中国逐渐走向没落。

中国的炼丹术是以炼制长生不死药为主要目的的一种方术。它包括内丹、外丹及黄白术。外丹主要指炼制长生不死药；内丹包括气功一类的养身之道；黄白术着重在炼制伪金伪银。它的产

生有一定的社会背景,可以说它是伴随封建社会的产生而出现的。从奴隶社会发展到封建社会,生产力有了较大的发展,作为统治阶级的封建权贵们在物质生活得到一定满足之后,有权就有一切的现实使他们滋长了长生不死、永据帝位的欲望。为了满足这一欲望,开始时他们仅派人遍采神草妙方,以求仙人不死之药,后来干脆召集收养一批方士,炼制金液还丹。司马迁的《史记·封禅书》中就生动地记载了汉武帝的炼丹家李少君、奕大等人的活动。例如李少君对汉武帝说:“祠灶则致物(招致鬼物),致物而丹砂可化为黄金,黄金成,以为饮食器则益寿,益寿而海中蓬莱仙者可见,见之以封禅则不死,黄帝是也。”汉武帝听后,立即“亲祠灶,遣方士入海求蓬莱安期生(仙人之名)之属,而事化丹砂、诸药剂为黄金矣。”这是关于中国炼丹术的最早记载。

目睹制陶、冶金等工艺中物质转化的现象,炼丹家根据阴阳五行说,认为:“巨胜尚延年,还丹可入口,金性不败朽,故为万物宝,术士服食之,寿命可长久。”“服金者寿如金,服玉者寿如玉。”主张吞金服银食丹砂,妄图把金银等贵金属的不朽性移植到人体以达到长生目的。把金的不朽与人的生死作机械的类比是十分幼稚和荒诞的。然而许多炼丹家却深信不疑。他们广采许多物质,躲到人烟稀少的深山老林,筑起丹炉从事炼丹。几年、几十年、几百年过去了,他们炼出了名目繁多的“金液”“还丹”,却没有一方能使人长生不死,包括他们本人在内也都一个个死去了。也有些炼丹家尝试着用某些药剂点化铅、锡、铁、汞、铜等金属,使其具有金黄或银白色的外表,以此来冒充黄金、白银以达到发财致富的目的。

无论是“金液”“还丹”,还是伪金假银,都逐一被人们认清了,象王充、沈括等有唯物主义思想的学者都著文批判炼丹理论,炼丹术被斥为邪术而走向衰落。但是有些炼丹家确实利用了当时积累起来的化学知识,做了许多化学实验,完成了不少化学转变,客观上对化学、医药学、合金学和生理学的发展作出了一定贡献,

其中火药的发明可以说是中国炼丹术的最大贡献。

化学性质十分活泼的硝石（氧化剂）和具有金黄色、能升华的硫磺都是炼丹家常用的药物。在炼丹活动中，丹家们发现当将硝石、硫磺及木炭等混合加热或燃烧时，不小心就会引起燃爆。许多丹家一再告诫要注意防范这类燃爆事件发生。唐代的许多炼丹书籍对此有明确的记载，表明至迟在唐代，丹家已不自觉地掌握了火药的配方。唐末的农民起义及其后的五代十国，战争连绵不断。在这种情况下，可能是丹家为了取宠于权贵而把火药的配方献出并用于军事。到了宋代，火药和火药武器得到迅速发展。先后研制出火药箭、火炮（火药包）及管形火器：火枪、突火枪，产量也颇为可观。直到明代，我国的黑火药配制技术仍居世界先进行列。

火药和火药武器约在13世纪通过阿拉伯西传欧洲，欧洲新兴的资产阶级和市民正是用这些火药武器摧毁了封建领主的城堡。

化学的原始形态——炼金术

与中国炼丹术不完全一样，西方的炼金术侧重于制造伪金银。约在公元前1世纪的古希腊，由于商品经济对于贵金属货币的需求，一些工匠在统治阶级的驱使下，千方百计地制造金银的廉价仿制品，从而使炼金术受到刺激而发展。

炼金术士根据亚里士多德提出的“万物都趋于完善”的思想，认为那些不完善的金属（指贱金属）总会变得象黄金一样尽善尽美，但是这一变化过程在地下深处需要很长时间，而通过人工炼制就能在较短时间内实现。于是他们进行了许多实验，试图变贱金属为贵金属。他们的操作大致如下：首先使物质黑化即让它死去，其次是白化即具有银白色，最后是黄化成金。所谓黑化就是利用硫磺等媒染剂使金属表面生成硫化物而变黑，再用砷一类化合物（最常见的是雌黄）进行处理而使其变白，即谓白化。最后用某种溶液，可能是多硫化物等使金属表面染成黄色。由此可见，

他们炼制出的黄金只是一些伪金或合金，他们偏重于以物态和颜色等物理特性来认识化学物质，显然是错误的。

炼金术士制造出的伪金投入市场引起了贸易中的混乱，罗马皇帝盛怒之下，于公元292年一举烧毁了全部的炼金书籍，致使炼金术在古希腊一蹶不振。

大约到8世纪，炼金术在阿拉伯有了新的发展，它是东方的炼丹术和古希腊炼金术融合的产物。炼金术士接受亚里士多德的原性说，认为热冷干湿是实实在在的的性质，可以将它们从物体中分离出来，再按一定比例结合，这样能得到新的物质。为此他们对许多物质进行焙烧、蒸馏，特别对硫、汞、盐及来自生物体的铵盐进行研究。他们期望得到一种他们命名为“哲人石”的宝贝，这哲人石能使贱金属变成贵金属。结果是花费了不少人力财力，哲人石没有找到，相反地出现了不少江湖骗子，炼金术再次变得声名狼藉。然而通过炼金中的化学实验，人们认识了一些新的化学物质和掌握了一些化学操作，其中发现了酒精和多种无机酸的制取是很重要的收获。

约在12世纪，西欧学者在学习、翻译阿拉伯著作中，将阿拉伯炼金术介绍到欧洲，再次掀起一股炼金的热潮。西欧的炼金术士赋予哲人石以更神奇的色彩，例如他们妄想哲人石有类似生物繁衍的能力，不仅变贱金属为贵金属，还能使金银增殖。他们推测哲人石必定来自生物体内，为此他们有的人一次耗费几千个鸡蛋来提炼哲人石。凡是生物，包括许多昆虫小动物，都被他们用于实验，荒诞至极，浪费巨大，最终还是没有找到哲人石。主要的成绩是在人尿中提炼并发现了磷元素。文艺复兴运动之后，在近代科学的兴起中，欧洲的炼金术再次衰落。

近代化学的孕育时期

波义耳提出了科学的元素概念，把实验方法引入化学研究，

并强调对化学值得为其自身的目的而开展研究，从而把化学确立为科学。此后，对燃烧现象的考察引出了第一个化学反应的理论——燃素说。燃素说统治化学达百年之久。通过气体化学的发展，先后发现了二氧化碳、氢气、氮气等多种气体，特别是氧气的发现，终于否定了燃素的存在。拉瓦锡据此提出了燃烧的氧化学说，完成了化学史上的第一次革命，奠定了近代化学的发展基础。

近代化学产生的历史背景

在古代，自然哲学家对化学现象的概括及由此提出的一些观念和假说，与工匠们在长期生产中所积累的化学知识是分离的。正是这种分离，致使哲学家的理论愈发脱离唯物主义的轨道，到中世纪终于为教廷所利用，成为宗教的婢女。同样由于这种分离，实用化学的发展也是缓慢的。第一次解决这种分离的尝试是炼金术的出现。然而这一尝试是不成功的。虽然炼金术的指导思想来自古代哲学家所提出的观念和假说，炼金术士的实验操作以工匠的知识和经验为基础，但是无法实现的荒诞目的，把炼金术引向歧途，最后堕落成伪科学。

炼金术的衰落的确给化学带来了不好的名声，事实上化学知识仍旧在实用化学的发展中逐渐积累。公元10世纪左右，阿拉伯工匠们汇编的一些载有各种配方的著作：《染色制方汇编》、《着色要须》、《论罗马人的颜色与工艺》、《工艺一览》陆续传到欧洲，引起人们对科学和工艺的兴趣。这些没有炼金术色彩，却记有大量实用的化学工艺知识的书籍，对于促使人们从炼金术的梦幻中苏醒过来起了一定作用。部分欧洲学者曾想通过实用化学来发展炼金理论，这一努力虽然不是徒劳无功，却不能从根本上扭转炼金术的方向。为了摆脱已陷入炼金术泥潭的困境，部分学者，特别是一些医生作了巨大努力，再次把化学引向实用的轨道，开辟了医药化学的新时期。

医生和药剂师由于经常使用炼金术士所使用的药品，因而比