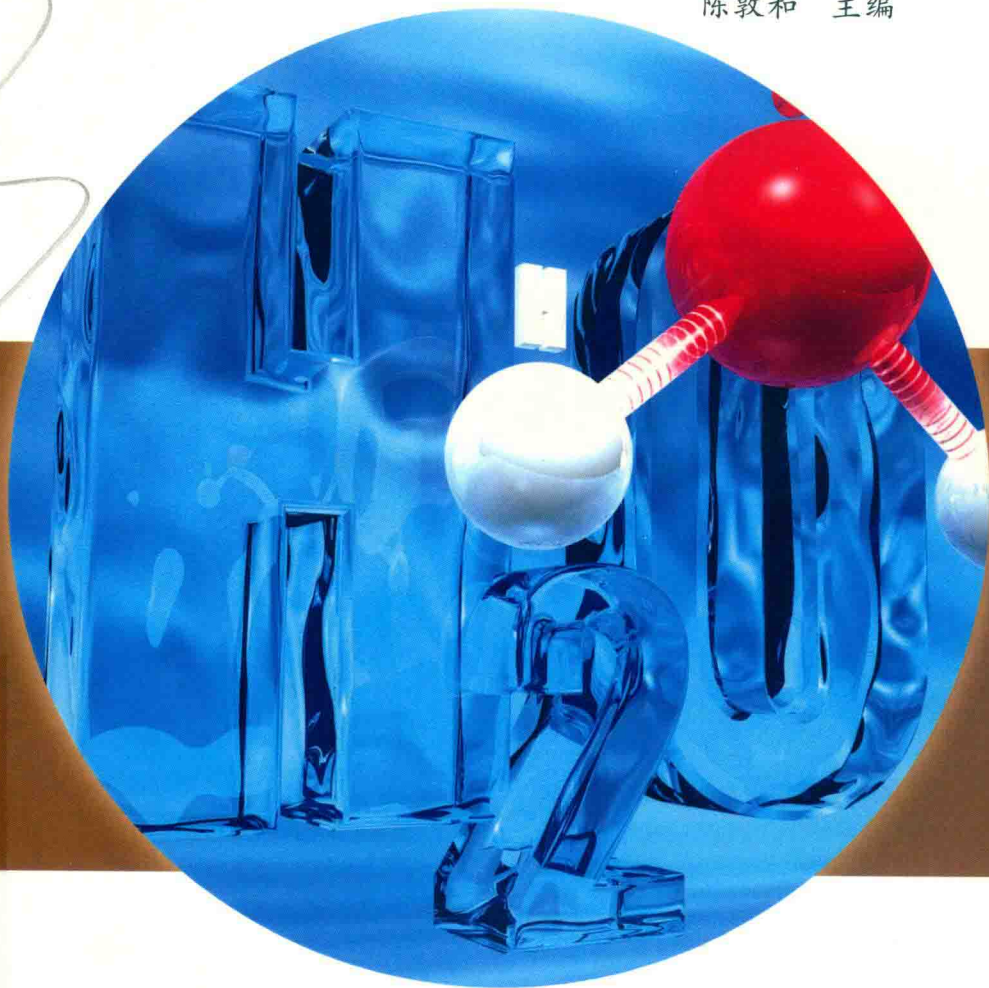


科学探索丛书

# 化学发现之旅

陈敦和 主编



化学之美，不仅在于它本身化学反应的精彩，而更在于它对生活的改变，就像糖让生活更甜蜜、盐让菜肴更可口一样。正是化学的广泛应用，让生活拥有了更多精彩。

 上海科学技术文献出版社  
Shanghai Scientific and Technological Literature Press



科学探索丛书

KEXUE TANSU CONGSHU

# 化学发现之旅

HUAXUE FAXIAN ZHILV

陈敦和 主编



上海科学技术文献出版社

Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目(CIP)数据

化学发现之旅 / 陈敦和主编. — 上海: 上海科学技术文献出版社, 2019

(科学探索丛书)

ISBN 978 - 7 - 5439 - 7903 - 1

I. ①化… II. ①陈… III. ①化学—普及读物  
IV. ①06 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 081170 号

组稿编辑: 张 树

责任编辑: 王 珺

## 化学发现之旅

陈敦和 主编

\*

上海科学技术文献出版社出版发行  
(上海市长乐路 746 号 邮政编码 200040)

全国新华书店经销

四川省南方印务有限公司印刷

\*

开本 700 × 1000 1/16 印张 10 字数 200 000  
2019 年 8 月第 1 版 2019 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5439 - 7903 - 1

定价: 39.80 元

<http://www.sstlp.com>

版权所有, 翻印必究。若有质量印装问题, 请联系工厂调换。





## | 科学探索丛书 |

UFO未解之谜

大洋深处之谜

地球未解之谜

恐龙帝国之谜

历史未解之谜

化学发现之旅

天文学发现之旅

物理学发现之旅

神秘核能探索之旅

宇宙黑洞探索之旅



# P 前言

## Preface

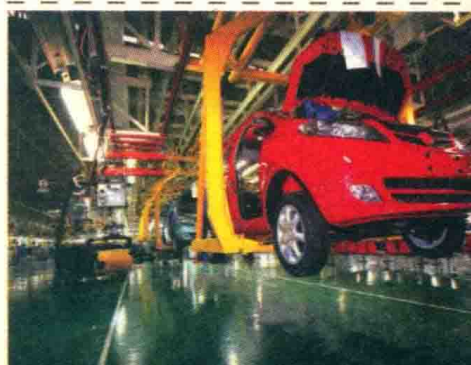
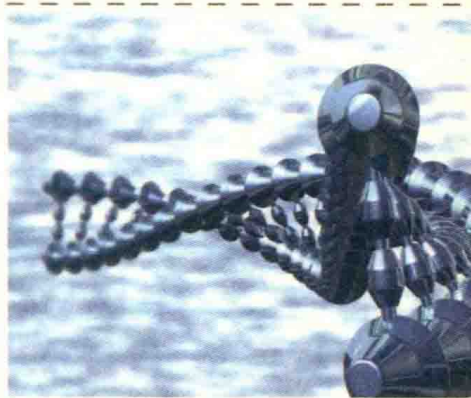
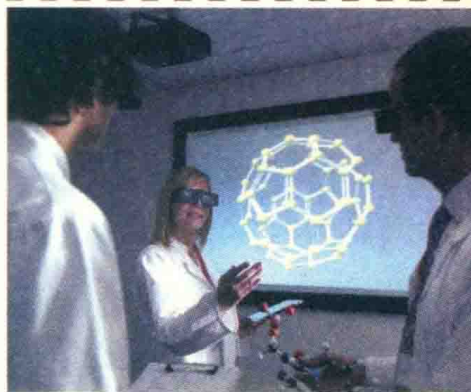
化学是一门以实验为基础的自然科学，这让它充满了趣味性。数目繁多的化学元素、丰富多彩的单质世界、玄妙无比的化学反应等等，它们让化学的天地显得神秘而令人向往。

在人类诞生之初，就对化学充满了好奇。虽然那时候还没有化学的概念，但是对于一些化学现象已经开始了尝试性的解读，并在不断探索中努力发现化学世界的精彩。

因为科技的落后，早期人们对于化学世界的探寻与发现，只能处于一种懵懂的状态。然而，随着生产力的不断提高、科技的逐渐进步，人们对于化学的认识也逐渐加深。在这一漫长的过程中，总有一些默默的先驱，通过他们的指引，将化学界的未知一一识别，然后公之于众。

化学之美，不仅在于它本身化学反应的精彩，而更在于它对生活的改变，就像糖让生活更甜蜜、盐让菜肴更可口一样。正是化学的广泛应用，让生活拥有了更多精彩。

人们对于化学的探索与发现还在继续，无数精彩正在等待发掘。对于未来的精彩，我们充满期待，于是我们有必要重温已经拥有的美好，沿着化学的发现之旅，去拥抱与感悟那些发现的瞬间以及那些难忘的人与事。






# Contents



## 第一章 化学大师

1

波义耳：化学史上第一人 / 2

舍勒：慧眼识“氧” / 4

拉瓦锡：双手托出近代化学 / 7

道尔顿：凭借原子论一举成名 / 9

诺贝尔：无私的科学巨人 / 11

门捷列夫：“元素周期律”之父 / 14

玛丽·居里：不让须眉的“镭的母亲” / 17

普利斯特里：似乎是为气体而生 / 19

专题讲述：学识与修养兼备的“富二代”

卡文迪许 / 21



## 第二章 单质

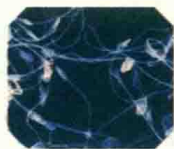
25

铬：天生“硬骨头” / 26

氫：科学应用中的多面手 / 28

钢：名副其实的“贵族” / 31





黄磷：生性最易“发火” / 34

汞：常温下唯一的液态金属 / 36

银：金属界的导热强者 / 38

专题讲述：化学元素周期表 / 40



## 第三章 | 化合物

45

糖：有我更显“甜蜜蜜” / 46

高氯酸：酸中的“战斗酸” / 48

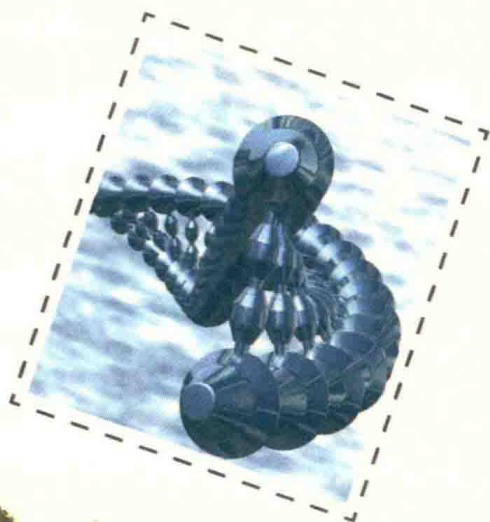
碘化银：不能呼风，却能唤雨 / 51

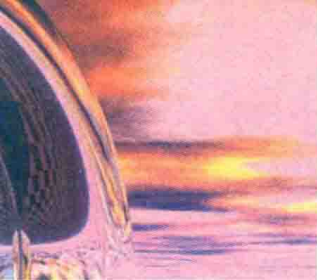
盐酸：“锈场”显身手 / 54

氧化亚氮：让你笑，让你麻 / 57

重水：当之无愧的“高价水” / 60

专题讲述：神奇的二氧化碳 / 62





## 第四章 人体化学

67

- 钙：骨骼形成的关键 / 68
- 磷：遍布所有细胞中 / 70
- 镁：代谢系统催化剂 / 72
- 锌：延缓人体走向衰老 / 75
- 脂肪：提供能量的化合物 / 77
- 锰：酶的辅助因子 / 79
- 蛋白质：生命功能的执行者 / 81
- 专题讲述：人体中化学元素的含量与健康 / 83



## 第五章 化学故事

91

- 由猫“操作”的实验：发现碘 / 92
- 查封假药：镉元素意外“出世” / 95
- 生日晚餐上的甜牛排：糖精的发明 / 98
- 本生与“指纹”：开创化学新时代 / 101





解剖青蛙事件：伏打电堆的发明 / 104

巧藏诺贝尔奖章：化学置换反应的应用 / 107

专题讲述：诺贝尔化学奖 / 110



## 第六章 化学的应用

119

卤水点豆腐：电解质对氨基酸的影响 / 120

灭火器：哪里失火哪里有我 / 123

活性炭：拒绝毒气，捍卫健康 / 125

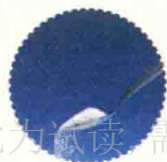
白醋：清洁卫生显身手 / 128

波尔多液：农业杀菌剂 / 130

治病的泉水：锂的利用 / 133

专题讲述：为生活增添营养与甜美的木糖醇 / 135

附录：人类化学发现大事记 / 138





科学探索丛书

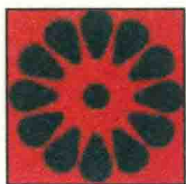
# 第一章

## 化学大师



因为科学的存在，一切才显得如此美好。或许是人类发现了科学，但正是这种发现，最终改变了人类。从生命诞生之初的混沌荒芜，到今天的高度文明，科学陪伴人类一路走来。在这其中，化学科学就像一剂催化剂，不断地加快着生命迈向繁荣的步伐。

化学带来的生活改变，就像一部绚烂的风景卷轴。而那些站在科学幕后的化学大师，就是这些风景的发现者，正是他们的默默付出，才将这些精美引向公众的生活。



# 波义耳:化学史上第一人

## 小/档/案

波义耳作为英国伟大的化学家，被人称为“化学史上第一人”。那么究竟是怎样的成就让他获得这样的殊荣呢？

英国伟大的化学家波义耳，1627年出生在爱尔兰一个非常富有的家庭，富裕的家庭让他能够很好地接受教育，同时也让他长大后很快就拥有了一个设备齐全的实验室。最开始他主要研究气体的性质，并且提出了著名的波义耳定律。

## 相关链接

亚里士多德（前384—前322年），古希腊哲学家，柏拉图的学生、亚历山大大帝的老师。他的著作包含许多学科，包括了物理学、形而上学、诗歌、生物学、动物学、逻辑学、政治、政府以及伦理学。和柏拉图、苏格拉底一起被誉为西方哲学的奠基者。亚里士多德的著作是西方哲学的第一个广泛系统论，包含道德、美学、逻辑和科学、政治和玄学。

波义耳被誉为化学史上第一伟人，他确立了正确的元素概念。他在《怀疑化学家》中写到“我所理解的元素，像有些化学家清楚说到的那样，是确定的、初始的、简单的、完全未混合的物体。它们不是彼此互相构成的，而是由它们构成一切所谓的混合物体，而这些混合物体归根到底可以分解为其组成部分。”这一概念的提出结束了亚里士多德四元素学说千年之久的统治。

在化学领域，波义耳还是分析化学的奠基人之一，他把“分析”一词引进化学中来，并为定性分析提供了试剂，例如用加石灰生成白色沉淀来鉴定硫酸、用与氨反应生成蓝色溶液来鉴定铜盐等等。另外，他还发现了几种酸碱指示剂。据说有一次他把一束紫罗兰带进实验室，随手插在试验台一个干净的玻璃瓶里，然后就开始操作实验，加热浓硫酸，加热后又往烧杯中倒入了一些浓盐酸，随之冒出许多白雾。这时波义耳不经意间抬起头，发现放在桌上的紫罗兰正在微微冒烟，他连忙将紫罗兰拿到水池中冲洗，不一会儿波义耳发现原本是蓝紫色的紫罗兰竟然全部变成了红色。于是他怀着好奇心采来各种花，在反



★ 被誉为化学史上第一人的波义耳。

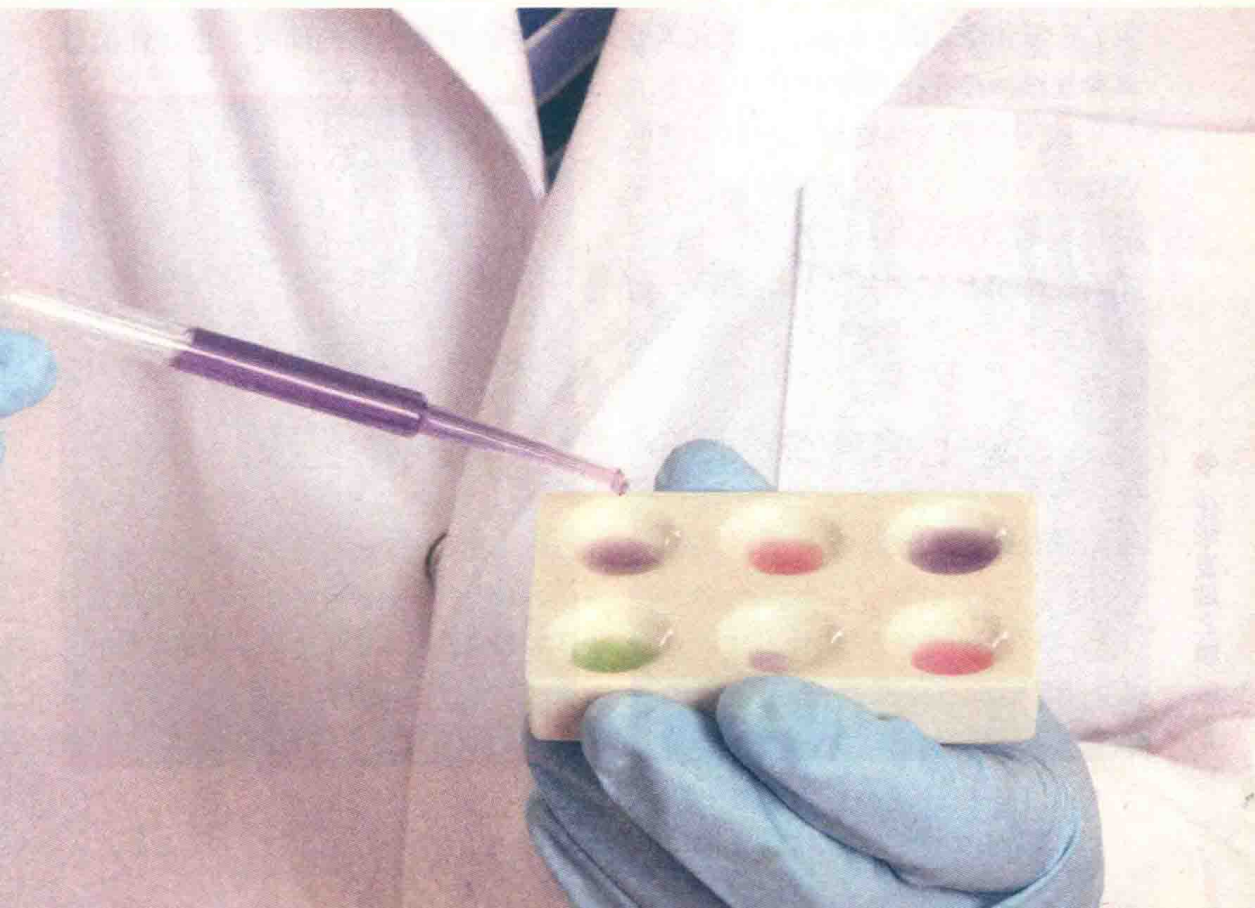
复的实验中他发现大部分花草受酸或碱作用都能改变颜色，其中从石蕊地衣中提取出来的紫色浸液与酸碱作用

★ 酸碱指示剂是检验溶液酸碱性的常用化学试剂。

颜色变化十分明显：和酸作用变成红色，和碱作用变成蓝色。

后来在大量实验研究之后，波义耳用石蕊浸液把纸浸透，然后晾干，用来在实验中检验物质的酸碱性。这就是我们在实验室经常用到的石蕊指示剂和石蕊试纸。

作为化学史上第一人，波义耳为化学的发明指明了方向。他认为：“我应该以哲学家的身份来看化学，我在这里草拟了化学哲学的计划，希望用自己的实验和观察来完成这一计划并使之完善起来。”波义耳提出了发展科学的新道路，为新的化学科学的诞生奠定了基础，使化学成为一门独立的科学，并提出这门科学应有自己独立的研究对象、问题、任务和方法。





# 舍勒：慧眼识“氧”

## 小档案

“发现，或者不发现，氧就在那里，不言不语。”氧作为自然界中的一种元素，始终存在于我们的身边，然而却许久都未被发现，直到舍勒的出现，它才真正被人们所认识。

卡尔·威尔海姆·舍勒，1742年出生在瑞典的斯特拉尔松，是瑞典最著名化学家之一。他的化学成就，最具代表性的就是发现“氧”！同时他对氯化氢、一氧化碳、二氧化碳、二氧化氮等多种气体，都有深入的研究。

因为舍勒家境贫寒，所以只能勉强读完小学，在14岁就被迫到哥德堡的班特利药店当学徒。尽管如此，舍勒对化学的热情却日益升温，他利用一切机会去学习化学知识、开展化学实验。

几年以后，舍勒在马尔摩城的柯杰斯垂姆药店找到了一份工作，药店的老板很欣赏舍勒这个对科学痴迷的年轻人，于是尽可能地支持他开展实验研究。后来还特意给了他一套房子，用来居住和安置藏书及实验仪器。从此，有了稳定生活的舍勒，开

始了一边工作一边研究的生活。

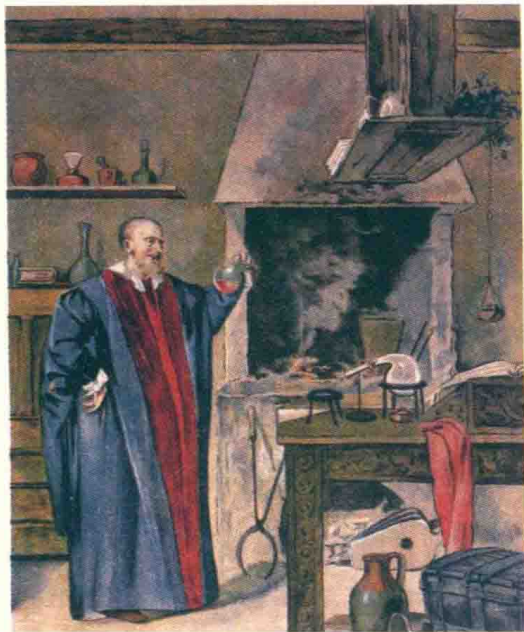
在实验过程中，舍勒发现了许多化学的奥秘。据记载，舍勒的实验记录有数百万字，并且在实验中，他发明了许多仪器和方法，甚至还验证过许多炼金术的实验，并就此提出自己的看法。

舍勒工作的柯杰斯垂姆药店与瑞典著名的鲁恩德大学相邻，这为他的学术活动提供了巨大方便。马尔摩城有着浓郁的学术氛围，而且相距丹麦名城哥本哈根很近，这无疑在方便了舍勒学术交流的同时，也使他能够

## 相关链接

炼金术是中世纪的一种化学哲学的思想和始祖，是化学的雏形。其目标是通过化学方法将一些基本金属转变为黄金，制造万灵药及制备长生不老药。

现在的科学表明这种方法是行不通的。但是直到19世纪之前，炼金术尚未被科学证据所否定。包括牛顿在内的一些著名科学家都曾进行过炼金术尝试。现代化学的出现才使人们对炼金术的可能性产生了怀疑。



★ 曾经盛极一时的炼金术。

及时掌握化学研究进展情况、买到最新的化学著作，这对他自学化学知识起到了巨大的帮助作用。舍勒认为真正的财富并不在于物质与金钱，而是知识和书籍。他特别注意收藏书籍资料，每月的收入，除了支付生活所需，剩下的几乎全部用来买书。舍勒为人勤学好问，潜心于事业，并且非常具有正义感和同情心。因此，舍勒的人品受到学术界的极高评价。

后来舍勒到科平城自己开了一家药店，不久就有了很大名气，这为他带来了十分可观的收入。这种能够把科学研究、商业活动有机地结合在一起的工作让舍勒感到非常满足。尽管不停地有几所大学慕名请舍勒出任教授，但都被他婉言谢绝了，因为他的药房确实是一个理想的研究场所，舍勒不愿意离开。

舍勒将一生精力用于化学研究事业，其中氧的发现是不得不提的一项重大成就！

他发现氧是始于1767年对亚硝酸钾的研究。最初他通过加热硝石得到一种他称之为“硝石的挥发物”的物质，但对这种物质的性质和成分，当时还没能给出解释。舍勒为深入研究这种现象废寝忘食，他曾反复做了加热硝石的实验。在试验中他发现，把硝石加热到红热状态就会放出气体，而这些干热气体遇到烟灰的粉末就会燃烧，放出耀眼的光芒。这种现象引起舍勒的极大兴趣，“我意识到必须对火进行研究，但是我注意到，假如不能把空气弄明白，那么对火的现象则不能形成正确的看法。”舍勒的这种观点已经接近“空气助燃”的观

★ 舍勒通过加热硝石发现了氧，这是化学史乃至人类探索过程中的重要收获，后来人们又通过电解水等发现了氧。



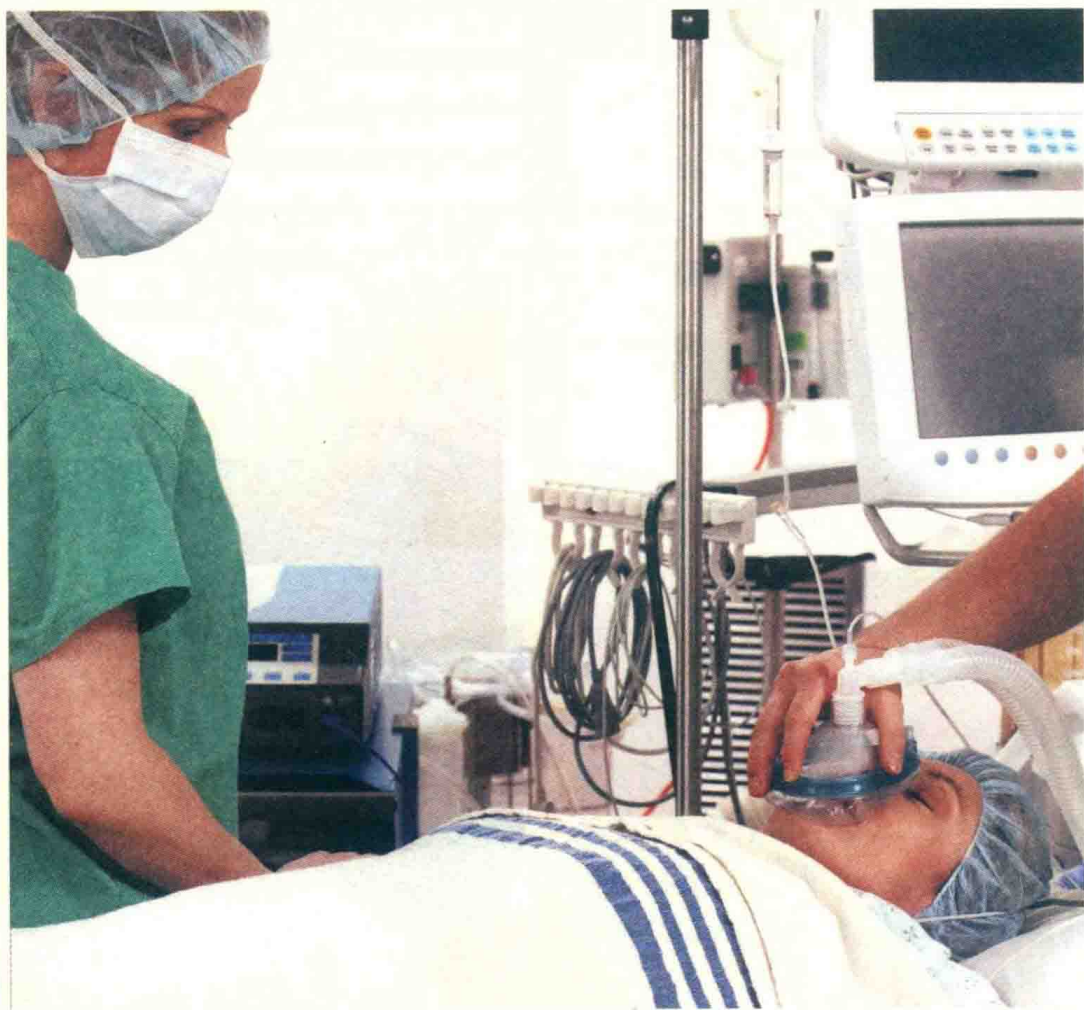
## · 知识链接 ·

硝石又称焰硝、钾硝石等。它呈无色、白色或灰色结晶状，有玻璃光泽。可用于配制孔雀绿釉。还可用作五彩、粉彩的颜料。制造火药的原料之一，易溶于水，加热到 $334^{\circ}\text{C}$ 即分解放出氧。工业上是制造火柴、黑火药、玻璃的原料和食品防腐剂等。

点，但遗憾的是他没有沿着这个思想深入研究下去。

氧的发现，有着十分重要的意义。这不仅因为氧是地球上含量最多、分布最广、对人类生活关系非常密切的元素，而且还在于氧的发现使化学理论发生了一次变革，从而建立了燃烧的氧化学说，对燃烧现象作出科学的解释，结束了统治化学达百年之久的燃素说，进而使化学科学进入了一个新的时期。

★ 氧的发现，对人类有着巨大的意义，随着对氧的认识加深，人们迅速将氧应用于生产生活领域。图为医疗过程中，医生在给病人吸氧。





# 拉瓦锡：双手托出近代化学

## 小/档/案

法国著名的化学家拉瓦锡，在化学领域取得了诸多成就，比如发现元素氢、提出化合物命名法等。正是凭借他对于化学科学的不懈钻研，才开启了近代化学的新篇章。

拉瓦锡是法国著名的化学家，1743年8月出生在巴黎，1763年获法学士学位，并取得律师职业证书，但是他并没有继续在法律方向发展，而是转向研究自然科学。21岁时从事地质学研究，最后又对化学科学产生浓厚兴趣。他最早的化学论文是对石膏的研究，发表在1768年《巴黎科学院院报》上。他指出，石膏是硫酸和石灰形成的化合物，加热时会产生水蒸气。

1765年拉瓦锡当选为巴黎科学院候补院士。1768拉瓦锡成功研制出沉浮计，可用来分析矿泉水。1772年，拉瓦锡出任皇家科学院副教授，1778年提升为正教授。1775年任皇家火药局局长，火药局里有一座相当好的实验室，这为拉瓦锡开展大量研究工作提供了巨大的帮助。

在16世纪中叶，瑞士医药化学家

巴拉塞尔斯发现了金属跟酸起反应会产生一种可燃的气体。受当时科技水平限制，只是把它当做一种具有可燃性的空气，而并没有很深入的认识。直到1766年，英国科学家卡文迪许才确认这种可燃气体跟空气不同，并测定它的密度为空气密度的 $1/14.38$ 。他还曾经用6种相似的反应制出这种可燃气体。这些反应包括锌、铁、锡分别跟稀硫酸和盐酸的反应。卡文迪许发现这种可燃气体和空气混合后，燃点会爆炸，其中以3：7体积比的混合物爆炸最猛烈。后来他进一步指出，这种可燃气



★ 年轻时的拉瓦锡。