

## 中国古代一些重要的农业科技成就

项目	时代	成就
稻	新石器时代	中国最早栽培,二千年前传入朝鲜、越南和日本诸国
蚕	新石器时代	中国最早饲养,二千年前传入朝鲜、越南和日本,后传希腊、欧洲诸国
柑桔、杏、李、枇杷、荔枝	商周	中国最早栽培。桔于唐代传入日本。其他由日本或印度传入各地
茶	商周	中国最早栽培,唐代传入日本,后传入各国
温室栽培	秦汉	比欧洲早 1000 多年
水稻育秧移栽	秦汉	中国最早发明
穗选法	秦汉	中国最早发明
绿肥轮作	魏晋	比国外早 1200 年,欧洲 18 世纪才推广
水力石碾	魏晋	中国最早发明
嫁接技术	魏晋	中国最早发明
选种繁育	魏晋	比国外早 1300 年
小麦移栽	明清	比国外早 300 多年

## 世界七大奇迹

1. 奥林匹亚的宙斯神像
2. 以弗所的阿忒密斯神庙
3. 哈利卡纳苏的摩索拉斯王陵
4. 罗得岛上的太阳神巨像
5. 亚历山大城的法罗斯灯塔
6. 巴比伦的空中花园
7. 埃及的金字塔

## 古代自然科学大事年表

公元前 2780 年 埃及人开始建造金字塔。

公元前 2500 年 中国已有圆、方、平、直等概念。

公元前 2200 年前后 中国凿井取水。

公元前 2137 年 中国有这一年的日食记录，是世界最早的日食记录。

公元前 2130 年前后 中国夏禹疏导法治水成功。

公元前 2100 年前后 美索不达米亚人有乘法表，使用 60 进位制。将五个行星从恒星中划出。

公元前 2000 年前后 埃及有十进位记数法，三角形及圆面积、棱锥棱台体积的度量法。

约公元前 1950 年 巴比伦人能解二元一次和二次方程，知道勾股定理。

公元前 1831 年 中国有这一年泰山的地震记录，是世界最早的地震记录。

约公元前 1700 年 希腊进入青铜时代。

公元前 14 世纪 中国商朝甲骨文已有日、月食常规记录及世界最早的日珥记事。

公元前 1100 年前后 中国商高发现商高定理。

公元前 650—公元前 550 年 希腊人发现摩擦起电、磁石吸铁现象。

公元前 613 年 中国有哈雷彗星的最早记录。

公元前 585 年 希腊泰勒斯首次成功地预测日全食。

约公元前 6 世纪 希腊毕达哥拉斯学派发现无理数。

公元前 5—公元前 4 世纪 中国墨子和《墨经》关于光学、力学、数学的发现，其中包括世界最早的小孔成像实验，杠杆平衡研究。

公元前 350 年前后 中国编制第一个星表——石氏星表。

公元前 4 世纪 中国《黄帝内经》。希腊亚里士多德关于动物学、数学、物理学的发现。希腊德谟克利特提出朴素的原子学说。

公元前 4—公元前 3 世纪 希腊欧几里德几何体系。希腊阿基米德关于浮力定律、杠杆定律以及二次曲线、螺线的发现。

公元前 250 年前后 中国有磁指南仪“司南”记载。

公元前 1 世纪 中国《周髀算经》引用勾股定理，论证盖天说。

1 世纪前后 希腊希罗制锥形蒸汽机。

1 世纪 中国杜诗发明水排。中国王充著《论衡》。

50—100 年 中国《九章算术》收有 246 个问题的解法。

105 年 中国蔡伦改进造纸术。

132 年 中国张衡创制世界第一个地动仪。准确测定了 138 年陇西地震。

2 世纪 希腊托勒玫地心说。罗马名医盖伦著述。中国华佗用麻沸散施行全身麻醉手术。

2—3 世纪 中国张仲景著《伤寒杂病论》。

3 世纪 中国皇甫谧著《甲乙经》，是世界最早的针灸专著。中国王叔和著《脉经》。中国裴秀在世界上最早绘制地图和提出制图理论。中国刘徽著《九章算术》。263 年 中国刘徽发明割圆术，得  $\pi = 3.1416$ 。

5 世纪 中国祖冲之计算  $\pi$  值精确到第七位有效数字。533—544 年 中国贾思勰著《齐民要术》。

550 年前后 中国蔡母怀文应用灌钢技术。

599 年 中国李春设计建成赵州桥。

6—7 世纪 中国刘焯首次发现等间距二次内插法公式。7 世纪 中国孙思邈著《千金方》。

7—8 世纪 中国已用刻板印书，是世界上最早的印刷术。

8 世纪 中国僧一行首次发现恒星自行现象。

9 世纪 中国发明火药。

10 世纪 中国发明使用火药的火箭。

1041—1048 年 中国毕昇，发明活字印刷术。

1054 年 中国首次记载超新星爆发。

1086—1093 年 中国沈括著《梦溪笔谈》，记载隙积术和会圆术，发现磁偏角。

11 世纪 中国贾宪首先列出二项式定理系数图，并指出这些系数的方法。阿拉伯阿维森纳著《医典》。1247 年 中国秦九韶系统解决了解一次同余式的一般计算步骤。

1276 年 中国郭守敬创制简仪等十余种天文仪器，并进行天文观测，制订授时历。

13 世纪 中国王桢著《农书》。

14 世纪 中国修明长城。中国开始应用珠算盘。

15 世纪 意大利达·芬奇设计飞行器，绘人体解剖图。

1543 年 波兰哥白尼发表《天体运行论》，确立日心说，成为近代天文学的起点。比利时维萨里著《人体结构》，确立近代解剖学。

1553 年 西班牙塞尔维特因提出血循环新学说被教会处火刑。

1569 年 荷兰墨卡特绘世界地图。

1590 年 意大利伽利略做自由落体定律实验。

1596 年 中国李时珍《本草纲目》出版，记药物 1892 种，附图 1110 幅。

1600 年 意大利布鲁诺因宣传日心说和宇宙无限，被教会烧死。

1609—1610 年 意大利伽利略首次用望远镜观测天象。

1609—1619 年 德国开普勒发现行星运动三定律。

1614 年 英国耐普尔发明对数，制定对数表。

1628 年 英国哈维发现血液循环。

17 世纪 中国徐光启《农政全书》集中国古代农业科学之大成。

1637 年 法国笛卡尔创立解析几何。

1640 年 中国徐霞客著《徐霞客游记》，最早记载了岩溶地貌的考察和研究。

1643 年 意大利托里拆利发明水银气压计。

1649 年 法国帕斯卡创制计算器。

1652 年 德国格里克发明抽气机，实验证明大气和大气压的存在。1654 年，马德堡半球公开实验。

1653 年 法国帕斯卡发现帕斯卡定律。

1654 年 法国帕斯卡、费尔马创立概率论。

## 古代化学大事年表

约 50 万年前

“北京人”已知用火。

公元前 8000 至前 6000 年

在新石器时代早期，中国已开始陶器制作。

公元前 5000 年左右

中国仰韶文化时期的制陶技术已很成熟。这时产生了红陶、灰陶及黑陶，以彩陶最为突出。

公元前 4000 年

两河流域（西南亚）的一些民族已熟练地掌握陶器的制作，生产彩陶、红陶等。

公元前 3000 年

埃及人已能采集金银，制成饰物。

公元前 2300 年左右

中国龙山文化时期，制陶已广泛采用轮制，技术又有显著提高。

公元前 2000 多年

在我国齐家文化遗址中发掘出的红铜器表明，当时已会铸铜。

公元前 17 世纪前后

中国已开始冶铸青铜。

公元前 1400 年左右小亚细亚的赫梯人已掌握冶铁技术。

公元前 1200 年

中国商代已能使用锡、铅及汞的某些化合物，并出现镀锡铜器。

公元前 16 至前 11 世纪（商代）

中国的黄金加工技术已有一定水平。

中国发明了石灰釉，出现釉陶。随后又有了原始青瓷。公元前 10 世纪

埃及人已会制作玻璃器具。

公元前 7 至前 6 世纪

古希腊的泰勒斯提出：“万物之源是水。”

公元前 6 世纪前后

中国发明了生铁冶炼技术。

公元前 6 世纪

古希腊阿那克西米尼提出“万物之源是气”的主张。公元前 6 至前 5 世纪

古希腊的赫拉克利特提出“万物之源是火”的主张。公元前 5 世纪

春秋末年的《墨子》中提出物质最小单位是“端”的观点。

公元前 4 世纪

中国战国时的《周礼·考工记》中载有世界上最早的关于青铜合金成分的研究。

古希腊德谟克利特提出朴素的原子论。

古希腊亚里士多德提出水、火、土、气的四元素说，并认为万物主要有干、冷、湿、热四性，元素是四性结合之表现。

公元前 4 世纪前后

印度古代哲学家主张世界上的万物都是由地、水、火、风四种始基组成。

战国初期中国发明了可锻铸铁。

公元前 5 至前 3 世纪

中国战国时的《庄子》一书中有“至小无内，谓之一”及“一尺之捶，日取其半，万世不竭”的物质可分与否的争论。

中国战国时的著作《尚书·洪范》篇中明文载出“五行（金、木、水、火、土）之说”。

公元前 3 世纪

战国后期中国发展起块炼铁渗碳制钢的技术。

公元前 5 至前 2 世纪

《山海经》成书，书中有不少关于药理学及矿物学的内容。公元前 2 世纪

中国西汉时已有了关于利用胆水炼铜的湿法冶金记载。到了宋代曾利用这种方法大量生产铜。

汉代中国已将煤用于钢铁冶炼手工作坊的生产中。公元前 140—87 年

西汉劳动人民发明了造纸术。

公元前 1 世纪至公元 1 世纪

汉代时中国发明了炒钢技术。

《神农本草经》成书，这是中国古代关于药理学的第一部专著，书中载录动、植、矿物药品达 365 种，含有丰富的科学内容。

1 世纪初

罗马人普里尼提出了分离金银的“烤钵法”。

105 年

东汉蔡伦监造出良纸，经推广，于各地通行造纸。这时还发明用树皮纤维造纸。

2 世纪

东汉炼丹家魏伯阳的《参同契》成书，这是现存最早的有关炼丹术的著作。

4 世纪

中国发明用藤皮造纸。

6 世纪

綦母怀文总结出，将生铁水灌注到熟铁中渗碳制钢的技术，称为“灌钢”。这种技术一直到明代还在沿用。

533—544 年

贾思勰《齐民要术》问世，这部书总结了 6 世纪以前黄河中下游的农业技术经验，书中有许多关于染色、酿酒、造纸、制作漆器技术知识。

659 年

世界上第一部政府颁行的药典《唐本草》由苏敬等人撰成，并颁行于全国。

7 至 8 世纪

唐初孙思邈的《伏硫磺法》中最早记载了火药的三种成分。

8 世纪

阿拉伯炼金家贾伯提出金属可互相转变的见解及四元素相克的理论。751 年

中国造纸术传入阿拉伯，这是造纸术西传的开始。

9 世纪

唐代中期炼丹书《铅汞甲辰至宝集成》中记载了清虚子《伏火矾法》，也谈到火药的配方。

10 世纪

阿拉伯医生阿维森纳编著了《医典》。

986 年

宋初苏易简《纸谱》问世，这是一部有关造纸的早期专著。其中提到江南以竹及稻、麦秆为原料造纸。

1000 年

宋初唐福制火药箭、火球、火蒺藜等，说明火药已用于制造火药武器。

1044 年

宋初曾公亮等编的《武经总要》一书中，介绍了三种火药配方和多种火器。

1082 年

北宋学者唐慎微的《证类本草》问世。

1092 年

北宋科学家沈括的《梦溪笔谈》成书，这是中国科技史中的一部重要著作，书中有不少化学史料。

13 世纪中叶前

中国火药传入阿拉伯国家。

13 世纪

英国炼金家罗哲·培根著《炼金术原理》。

16 世纪初

在欧洲出现了检验黄金纯度的“金针系列试验法”。

瑞士医生帕拉塞斯提出万物是由“盐、硫、汞”三元素以不同比例构成的“三元素说”。

1556 年

阿格里柯拉的《论金属》出版，这是 16 世纪欧洲有关采矿、冶金的重要技术著作。

16 世纪

明代初年铸造黄铜器时已使用了大量的金属锌。1637 年成书的《天工开物》中对炼锌过程有详细的文字记载。

1596 年

明代药物学家李时珍著成《本草纲目》，总结了我国明代以前的药学成就，载药 1892 种，是一部药理学巨著。

16 世纪末年

伽利略制出第一支温度计——一种气体温度计。

16 至 17 世纪

比利时医生海尔蒙特作了“柳树试验”，提出水是万物的最基本原始元素。

1637 年

明代学者朱应星的《天工开物》问世，这是一部关于当时中国农业和手工业生产技术的百科全书。

## 重要物理实验年表

- 1583年 伽利略(意大利, 1564—1642)作单摆实验。
- 1620年 斯涅耳(荷兰, 1591—1626)从实验归纳出光的反射和折射定律。
- 1643年 托里拆利(意大利, 1608—1647)作大气压实验。
- 1646年 帕斯卡(法国, 1623—1662)用实验验证大气压的存在, 并证明了大气压随高度变化。
- 1654年 格里凯(德国, 1602—1686)作马德堡半球实验。
- 1662年 玻义耳(英国, 1627—1691)实验发现玻义耳定律, 14年后, 马略特(法国, 1620—1684)也独立地发现此定律。
- 1666年 牛顿(英国, 1642—1727)用三棱镜作色散实验。
- 1669年 巴塞林纳斯(丹麦)发现光通过方解石时产生双折射现象。
- 1675年 牛顿作牛顿环实验。
- 1752年 富兰克林(美国, 1706—1790)作风筝实验, 引天电到地面。
- 1780年 伽伐尼(意大利, 1737—1798)发现蛙腿肌肉收缩现象。
- 1785年 库仑(法国, 1736—1806)从扭秤实验得出静电力的平方反比定律。
- 1787年 查理(法国, 1746—1823)通过实验发现气体膨胀的经验定律。
- 1790年 皮克泰特(瑞士, 1752—1825)作热辐射实验。
- 1798年 卡文迪许(英国, 1731—1810)用扭秤法测定万有引力常数。
- 1798年 伦福德(美国, 1753—1814)发表关于钻炮筒时的摩擦生热实验, 是反对热质说的重要依据。
- 1799年 戴维(英国, 1778—1829)作真空中两块冰相互摩擦而熔解为水的实验, 证明热是一种运动。
- 1800年 赫歇耳(英国, 1738—1822)在太阳光谱中发现红外线。
- 1801年 里特尔(德国, 1776—1810)在太阳光谱中发现紫外线及其化学作用。
- 1801年 托马斯·杨(英国, 1773—1829)用干涉法测光波波长。
- 1808年 马吕斯(法国, 1775—1812)发现光的偏振现象。
- 1815年 夫琅和费(德国, 1787—1826)用分光镜研究太阳光谱中的暗线。
- 1820年 奥斯特(丹麦, 1777—1851)发现电流的磁效应。
- 1820年 毕奥(法国, 1774—1862)和萨伐尔(法国, 1791—1841)由实验归纳出电流元的磁场定律。
- 1820年 安培(法国, 1775—1836)由实验发现电流元之间的相互作用。
- 1822年 提出安培定律。
- 1821年 塞贝克(德国, 1770—1831)发现温差电效应。
- 1826年 欧姆(德国, 1787—1854)确立欧姆定律。
- 1827年 布朗(英国, 1773—1858)观察到液体中悬浮微粒的无规则运动, 即布朗运动。
- 1831年 法拉第(英国, 1791—1867)发现电磁感应现象。
- 1832年 亨利(美国, 1797—1878)发现自感现象。

1840 年 焦耳（英国，1818—1889）发现电流的热效应定律，其后多次测量热功当量。

1849 年 菲索（法国，1819—1896）用转动齿轮法首次在地面上测定光速。

1850 年 傅科（法国，1819—1868）用旋转镜法测定光速。

1851 年 傅科作傅科摆实验，证明地球自转。

1856 年 韦伯（德国，1804—1891）等人用实验证明电量的电磁单位和静电单位之间的比值等于真空中的光速。

1858 年 普吕克（德国）在放电管中发现阴极射线。

1859 年 基尔霍夫（德国，1824—1887）提出每一元素都有其特征光谱线，开创光谱分析。

1866 年 孔特（德国，1839—1894）作孔特管实验，用以测量气体或固体中的声速。

1869 年 希特夫（德国，1824—1914）用磁场使阴极射线偏转。

1871 年 瓦莱（英国，1828—1883）发现阴极射线带负电。

1875 年 克尔（英国，1824—1907）发现在强电场的作用下，某些各向同性的透明介质会变为各向异性，从而使光产生双折射现象，称克尔光电效应。

1879 年 斯特藩（奥地利，1835—1893）发现黑体辐射能量与绝对温度的关系的经验公式。

1879 年 霍尔（美国，1855—1938）发现电流在磁场的作用下产生横向电动势的效应，即霍尔效应。

1880 年 居里兄弟（法国，1859—1906）发现晶体的压电效应。

1881 年 迈克尔逊（美国，1852—1931）首次作以太漂移实验，得零结果。

1887 年 迈克尔逊和莫雷（美国，1838—1923）合作，再次作以太漂移实验，又得零结果。

1887 年 赫兹（德国，1857—1894）作电磁波实验，证实麦克斯韦的电磁场理论，发现光电效应。

1888 年 厄沃（匈牙利，1848—1919）用实验证明惯性质量和引力质量相等。

1895 年 伦琴（德国，1845—1923）发现 X 射线。

1896 年 贝克勒尔（法国，1852—1908）发现放射性。

1896 年 塞曼（荷兰，1865—1943）发现磁场能使光谱线分裂，证实了洛仑兹电子论的推测。

1897 年 汤姆逊（英国，1856—1940）测定了阴极射线粒子的荷质比，从而确定了电子的存在。

1898 年 居里夫妇（法国，1859—1906；波兰，1867—1934）发现放射性元素镭和钋。

1899 年 列别捷夫（俄国，1866—1911）实验证实光压存在。

1900 年 维拉德（法国，1860—1934）发现 γ 射线。

1901 年 考夫曼（德国，1871—1947）发现电子质量随速度变化。

1902 年 勒纳德（德国，1862—1947）进行光电效应实验，归纳出光电

效应的经验定律。

1906—1917年 密立根（美国，1868—1953）测单个电子电荷值，实验方法进行三次改革。

1909年 盖革和马斯顿（英国，1889—？）进行  $\alpha$  粒子打击金属箔实验，观察到  $\alpha$  粒子的大角度散射现象。

1911年 昂尼斯（荷兰，1853—1926）发现低温下金属的超导现象。

1911年 赫斯（奥地利，1883—1964）发现宇宙射线。

1912年 劳厄（德国，1879—1960）等进行 射线衍射实验，证实 射线的波动性。

1913年 斯塔克（德国，1874—1957）发现原子光谱在电场作用下的分裂现象。

1913年 布拉格（英国，1862—1942）及其子使 光从晶体反射的实验成功。

1914年 弗兰克（德国，1882—1964）和赫兹（德国，1887—1975）用不同能量的电子轰击汞蒸汽，测汞的激

发电位，证实了量子能级间的跃迁，支持玻尔原子模型理论。

1915年 爱因斯坦（德国，1879—1955）与德哈斯（荷兰，1878—1960）首次测量回转磁效应。

1919年 卢瑟福（1871—1937）用  $\alpha$  粒子轰击氮原子核，首次实现人工核反应。

1921年 斯特恩（德国，1888—1969）利用原子束在不均匀磁场中的偏转，测定原子的磁矩。

1923年 康普顿（美国，1892—1962）在 射线散射实验中发现波长改变。

1927年 戴维逊（美国，1881—1958）进行电子散射实验，发现了电子衍射。1928年 拉曼（印度，1888—1970）等发现散射光的频率变化。

1932年 查德威克（英国，1891—1974）发现中子。1932年 安德森（美国）从宇宙射线中发现正电子。1934年 约里奥·居里夫妇发现人工放射性。

1936年 安德森等人发现  $\mu$  介子。

1938年 哈恩发现铀裂变。卡皮查实验证实氦的超流动性。1955年 张伯伦与西格雷发现反质子。

1956年 西格雷和皮奇奥尼发现了反中子。

1956年 吴健雄等用实验验证了李政道和杨振宁提出的在弱相互作用下宇称不守恒的理论。

## 近代自然科学大事年表

- 1660年 英国玻义耳发现气体的玻义耳——马略特定律。
- 1661年 英国玻义耳提出元素定义，把化学确立为科学。
- 1665—1676年 牛顿和莱布尼茨分别创立微积分。
- 1665年 英国胡克首次用显微镜观察植物细胞，提出了细胞概念。
- 1666年 英国牛顿发现白光为复合光。发现万有引力定律，1687年正式发表。
- 1672年 英国牛顿提出光的微粒说。
- 1675—1683年 英国列文虎克用显微镜首次发现动物细胞、精子和细菌。
- 1676年 英国胡克发现固体弹性的胡克定律。丹麦勒麦证明光以有限速度传播。法国马略特发现气体的玻义耳——马略特定律。
- 1678年 荷兰惠更斯建立光的波动说。
- 1683年 日本关孝和发现行列式。
- 1687年 英国牛顿建立经典力学体系。
- 1703年 德国施塔尔将燃素说系统化。
- 1705年 英国哈雷发现第一颗周期彗星，并预言周期为76年，1759年即得证实，称为哈雷彗星。1712年 英国纽可门制成第一架能实用的蒸汽机。
- 1733年 英国凯伊发明织布飞梭。
- 1734年 法国杜菲发现电荷仅有两种。
- 1735年 瑞典林耐建立植物分类体系，创立双名命名法。
- 1742年 瑞典摄尔修斯创立百分温标。
- 1746年 英国罗巴克建立世界第一座铅室法制硫酸的工厂。
- 1747年 法国达兰贝尔创立偏微分方程论。
- 1752年 美国富兰克林发明避雷针，揭示雷电本质。1753年 俄国里赫曼研究闪电献身。
- 1755年 德国康德提出太阳系起源的星云假说。1756年 俄国罗蒙诺索夫发现质量守恒定律。1756—1774年 英国布莱克提出了比热概念，发现熔解热、汽化热。
- 1759年 德国沃尔弗创立胚胎发育的后成说。1765年 英国哈格里沃斯发明珍妮纺织机。
- 1765—1787年 英国瓦特改良蒸汽机，并用作纺纱机的动力。
- 1766年 英国卡文迪许发现氢元素，并通过火花放电制得水、硝酸。
- 1770—1771年 法国拉格朗日创建群论。
- 1772年 英国卢瑟福发现氮元素。
- 1773年 瑞典舍勒发现氧元素。
- 1777年 法国拉瓦锡提出燃烧的氧化学说，推翻燃素说，并正式确立质量守恒定律。
- 1781年 英国赫歇尔发现天王星。
- 1782—1787年 法国拉瓦锡开始用化学方程式说明化学反应过程。
- 1783年 瑞士索热尔发明毛湿温度计。英国赫歇尔发现太阳系在银河系中运动。
- 1784年 英国人卡文迪许预言大气中有惰性气体。

1785年 法国库伦发现库伦定律。英国卡特莱特发明水力织布机。

1787年 法国查理发现气体的查理定律。法国路布兰发明路布兰制碱法。

1792年 意大利伏打发表最早的金属电势次序表。

1795年 英国赫顿创立岩石的火成说。

1796年 法国拉普拉斯提出太阳系起源的星云说。英国琴纳发明牛痘接种法。

1798年 美国伦福德提出热是运动，反对热素说。英国卡文迪许用扭秤精密测定万有引力常数。

1799年 法国蒙日创立画法几何学。英国克隆普顿发明骡机。法国采用米·千克·秒作为标准单位。法国普罗斯提出定比定律。

1800年前后 英国尼科尔森首次进行了溶液电解实验。

1800年 意大利伏特发明伏特电堆。英国赫歇耳发现红外线。

1801年 德国高斯开创近代数论。英国托马斯·扬提出光的干涉概念。

1802年 法国盖·吕萨克发现气体的盖·吕萨克定律。法国费歇尔列出第一个酸碱当量表。

1803年 英国道尔顿创立原子论，瑞典贝采利乌斯建立电化学基础。英国亨利提出气体溶解的亨利定律。

1806年 法国普罗斯发现组成定律。

1807年 美国富尔敦制成第一艘汽船试航成功。英国托马斯·扬提出能量概念。英国戴维发现钾和钠两元素。英国道尔顿发现倍比定律、气体分压定律。

1809年 法国蒙日出版第一本微分几何学著作，法国拉马克提出生物进化学说，法国马吕斯发现光的偏振。

1801—1826年 瑞典贝采利乌斯以氧作标准测定了40余种元素的化学结合量。

1811年 意大利阿佛加德罗提出阿佛加德罗假说。

1812年 法国拉普拉斯发表近代概率论著作。

1815年 德国夫琅和费创制分光镜，并发现太阳光谱中的黑线（吸收光谱）。

1816年 德国高斯发现非欧几何，未发表。英国戴维设计安全矿灯。

1817年 德国洪堡德提出气温等值线概念。

1820年 丹麦奥斯特发现电流的磁效应。

1822年 法国安培发现安培定律，提出磁分子假说。德国夫琅和费创制光栅。

1822—1823年 德国李比希和维勒发现了被后来解释为同分异构现象。

1823年 瑞典贝采利乌斯最先制得元素硅。匈牙利鲍耶创立非欧几何学。

1824年 挪威阿贝尔证明用根式求解五次方程的不可能性。法国卡诺提出热机的卡诺循环和卡诺定理。德国维勒最早用无机物合成有机物尿素。

1825年 美国史蒂芬孙制造第一台蒸汽机车试行成功。

1826年 俄国罗巴切夫斯基提出非欧几何。德国欧姆发现欧姆定律。英国布朗观察到布朗运动。

1827年 德国维勒首先提炼出纯铝。

1828年 德国冯·贝尔提出胚层学说。

1829年 法国盖·吕萨克将淀粉转化为葡萄糖。

1830年 法国伽罗华创立群论。英国赖尔提出地质进化的均变说。

1831年 德国高斯用平面上的点表示数，建立复数代数学。英国法拉第、美国亨利各自发现电磁感应现象。英国菲利浦发明以铂为催化剂的接触法制硫酸新方法。

1832年 法国皮克西兄弟发明世界第一台磁电式发电机。

1833年 德国楞次提出楞次定律。英国法拉第提出电解定律。

1835年 瑞典贝采利马斯提出催化和催化剂的概念。

1835—1839年 德国摩尔记载了细胞的有丝分裂过程。

1837年 美国莫尔斯发明电报。

1838—1839年 德国施旺、施莱登提出细胞学说。

1838年 美国古德意发现生橡胶的硫化反应。

1840年 俄国盖斯发表热化学反应的盖斯定律。英国焦耳发现电热定律，开始精确测定热功当量，实验确立能量守恒定律。德国迈尔第一个发表能量守恒定律。

1841年 德国雅可比建立行列式系统理论。德国本生开始用锌碳电池。

1842年 德国迈尔发现热功当量。德国齐宁用硝基苯制得苯胺。奥地利多普勒发现多普勒效应。

1845年 英国亚当斯、法国勒威耶预言海王星的存在。德国基尔霍夫发表电路两定律。德国柯尔柏首次由单质合成有机化合物醋酸。

1845—1862年 德国洪堡德开创自然地理学。

1846年 德国加勒发现预言的海王星。

1847年 英国布尔创立布尔代数。德国亥姆霍兹提出势能的概念。确立能量守恒定律。

1848年 英国开尔文建立绝对温标。

1849年 法国斐索用转动齿轮测光速。

1850年 德国克劳修斯发现热量不能从温度低的物体自动到温度高的物体。

1851年 法国傅科作傅科摆实验。

1853年 英国富兰克林提出初步的原子价概念。德国本生发明本生灯，鉴定矿物的组分。

1854年 德国黎曼创立更广泛的非欧几何——黎曼几何。

1855年 德国凯库勒等确定碳原子为四价，可形成碳链，为有机结构理论的开端。意大利坎尼扎罗提出以分子量来测原子量的方法。英国达尔文、华莱士分别提出自然选择理论。

1859年 德国本生、基尔霍夫创制分光镜并发现每一化学元素具有特征光谱，为光谱分析奠定基础。英国达尔文发表《物种起源》，奠定了达尔文进化论的基础。

1861年 俄国布列特洛夫提出有机化学结构理论，解释了同分异构现象。比利时索尔维发明氨碱法制纯碱。

1861—1864年 英国格莱姆提出胶体概念，奠定胶体化学的基础。德国萨克斯发现叶绿体中淀粉粒是光合作用的第一个可见产物。

1862年 荷兰启普设计启普发生器。

1863年 俄国谢切诺夫列出一切意识活动都是神经的反射活动。英国赫胥黎论证人是从猿进化而来的观点。

1864年 法国巴斯德确立消毒灭菌方法。法国马丁与德国西门子发明平炉炼钢。德国迈尔开始用“原子价”这一术语。

1865年 英国麦克斯韦推断电磁波的存在，断定光是一种电磁波。奥地利孟德尔提出遗传学两基本定律。

1866年 德国海克尔发表生物发生律。德国凯库勒提出苯的环状结构假说。

1867年 德国西门子发明自激发电机。瑞典诺贝尔发明雷管和炸药。

1868年 瑞士米歇尔发明核酸。

1869年 俄国门捷列夫提出化学元素周期律。

1870年 挪威李发现李群。

1872年 美国海德发现塑料增塑剂。

1873年 法国埃尔米特证明了 $e$ 是超常数。英国麦克斯韦完成经典电磁理论基础。

1874年 荷兰范特荷甫等提出碳原子价键的空间结构学说。

1875年 德国文克勒用铂石棉催化制硫酸。英国托马斯发明托马斯炼钢法。

1876年 德国奥托制成第一台四冲程内燃机。美国爱迪生发明留声机。美国贝尔发明有线电话。美国吉布斯提出化学位的概念，为判断化学反应方向及化学平衡提供根据。美国罗兰设计罗兰实验。

1878年 美国吉布斯提出确定多相体系平衡条件的相律。

1879—1907年 法国法布尔出版《昆虫记》。

1880年 美国爱迪生发明白炽灯泡。

1881年 法国彭加勒开创微分方程定性理论。英国瑞利解释天空为何呈蓝色。荷兰范德瓦尔斯提出真实气体状态方程。法国巴斯德开创免疫学。

1882年 德国林德曼证明 $\sqrt{2}$ 是超越数。德国科赫发现结核杆菌。

1883年 德国康托尔建立集合论。美国爱迪生发现热电子发射现象。

1884年 俄国季米里米捷夫确定日光是光合作用的能源。

1885年 德国本茨制成汽油内燃机汽车。瑞士巴耳末发现氢原子光谱的巴尔末公式。

1885—1887年 荷兰范特荷甫提出稀溶液理论。

1887年 美国迈克尔逊、莫雷证明以太存在的干涉实验得到零的结果。瑞典阿累尼乌斯提出弱酸的稀释定律。俄国梅契尼科夫提出吞噬细胞学说。

1889年 法国、德国首次制成硝酸纤维人造丝并投产。瑞典阿累尼乌斯提出化学反应速度与温度的关系式，活化络合物、反应活化能等概念。德国能斯特提出电解溶压理论。美国克拉克得出地壳中各种元素的百分比。

1890年 俄国斯托列托夫制作出最早的光电装置。德国费歇尔研制出人工合成葡萄糖。俄国维诺格拉茨基发现生物另一大类——自养性微生物。

1891—1893年 瑞士维尔纳提出络合物的配位学说。

1892年 荷兰罗仑兹得罗仑兹力的公式。德国魏斯曼创立种质连续学说。

1894年 英国瑞利等发现第一个惰性气体元素氩。德国彭克创地貌学。

## 近代化学大事年表

1661 年

玻义耳的名著《怀疑派化学家》一书出版。在此书中，他尖锐地批判了“盐、汞、硫三要素”之说，为化学元素作了科学定义，并提出了他对燃烧现象的见解。

1663 年

卡西厄斯制得金溶胶。

1669 年

梅猷辨别出空气中有二成分，并指出硝石中也存在那种空气中的助燃、助呼吸的成分。

贝歇尔在其著作《土质物理》一书中，提出物质成分的三“土质”说，这可以说是燃素之说的开始。

波兰特从尿中首次提取出了白磷。

斯登诺发现石英晶体各种断面的晶面夹角守恒。

1679 年

孔克尔发明了吹管分析。

1685 年

玻义耳编写了一本关于矿泉水的专著《矿泉的博物学考察》，相当全面地概括了当时已知的关于水溶液的各种检验方法和检定反应，特别是提出了一系列植物色素作为酸碱指示剂。

17 世纪炼金术士勒费伏尔和药剂师勒梅里发明了“钟罩法”制硫酸。

1703 年

施塔尔系统地阐述了燃素之说。

1705 年

纽康门制成第一台可供实用的蒸汽机。

1729 年

日夫鲁瓦最早进行了粗略的酸碱滴定。

1738 年

英国于布里士托开始了锌的生产。

1746 年

马格拉夫从异极矿中提炼出了金属锌。

罗巴克发明了铅室法制造硫酸。

1750 年

富朗索瓦首次进行了利用指示剂的酸碱滴定。1755 年

布拉克指出了“固定空气”（碳酸气）的存在，研究了它的性质，并揭示了碱的苛性本质。

1760 年

兰贝特经实验确定光密度值与吸收层厚度成正比。布拉克测定了冰的融化热和水的汽化热，随后提出“热质说”。

1762 年

马格拉夫发现钠盐和钾盐可以使火焰着上特征的颜色。1765 年

清代学者赵学敏的《本草纲目拾遗》出版，书中介绍了许多新的高疗效药物，并有关于无机强酸、氨水等的记载。

1766 年

凯文第旭发表了题为《人造空气的实验》的报告，报告了他对氢气性质的较系统的研究成果。

1769 年

自这一年至 1785 年，席勒析离了酒石酸、柠檬酸、乳酸、尿酸、没食子酸、草酸等多种有机酸。

1772 年

卢塞福发现氮气，并试验了它的性质，但他不承认它是空气的一种成分，而认为是“被燃素饱和了的空气”，他称之为“浊气”。

舍勒制得了氮气，并确认它是空气的一种成分。

1773 年

舍勒分解硝酸盐、氧化物、碳酸盐制得了氧气。

1774 年

普列斯特里借电火花分解了氨，指出了氨的组成，他还加热三仙丹（氧化汞）制得了氧。拉瓦锡通过金属煅烧试验和氧化汞的分解反应，阐明了物体燃烧的本质，提出了燃烧作用的氧学说，他并通过实验证明了化学反应中的质量的不灭定律，这年他还通过木炭的燃烧试验，确定“固定空气”是碳的氧化物，而且证明了钻石是碳的同素异形体。

舍勒研究软锰矿时制得了氯气，但他错误地认为它是“脱燃素盐酸”。

1777 年拉瓦锡发表了题为《燃烧概论》的报告，全面阐述了他的燃烧理论，燃素学说至此完全破产了。

1779 年

普列斯特里借电火花取得了硝酸气，从而判明硝酸气的组成。

1780 年

贝格曼发表了分析化学史上的重要著作《矿物的湿法分析》，提供了早期矿石重量分析法的丰富历史资料。

1781 年

拉瓦锡初步建立了有机化合物中碳元素的定量分析法。

普列斯特里、凯文迪旭和拉瓦锡都用合成法证实了水是氢和氧的化合物，推翻了水是元素的传统说法。

1782 年

埃特姆从钼酸中首次还原出金属钼。

缪勒从一种白色金矿石中取得了碲。

1783 年

德鲁亚尔兄弟从钨锰铁矿中还原出金属钨。

1788 年

勒布兰发明了以氯化钠、硫酸、煤等为原料的“勒布兰制碱法”。

1789 年

拉瓦锡在其著作《化学大纲》中提出了第一个化学元素分类表。

1791 年

里希特测定了各种硫酸盐、氯化物、硝酸盐的组成，指出了中和反应中酸与碱间的当量关系。格列高尔发现元素铯。

1794 年

加德林用分级结晶法从稀土混合物中分离出钇族稀土。1795 年

德克劳西制定了测定次氯酸盐浓度的滴定法，这也就是最早的氧化还原滴定。

1798 年

沃克兰从红铅矿中首次提取出金属铬。

汤普生用不同锐钝的钻头进行了钻炮膛的实验，反对热质说，并得出第一个不太精确的热功当量。

1799 年

普罗斯明确地阐述了定比定律。

贝格曼发表《金属沉淀》一书，发表了他对一系列金属沉淀化合物组成的测定结果。

贝托雷指出化学反应可达成平衡，反应发生的方向与反应物的量有关。

戴维作了两块冰相互摩擦而冰熔化的实验，进一步批驳了热质说。

伏特制成伏特电堆，并于次年写信给当时英国皇家学会会长，宣布其发明。

1800 年

英国人哈契特发现元素铈。

墨西哥人德里奥发现钒。

德国人里特根据不同光谱区的辐身对氯化银的分解作用，判断出紫外辐射的存在。

1802 年法国人费歇尔列出了第一个酸碱当量表。

瑞典人艾克贝格发现元素钽。

1803 年

英国人武拉斯顿发现钡。

英国化学家道尔顿于这年 10 月 18 日在曼彻斯特的《文哲学会》上首次发表其原子学说。

1804 年

英国人台耐特发现了锶和铯两种元素。

道尔顿根据其原子学说以及他自己和戴维的实验结果提出倍出定律。

1805 年

格罗特斯提出其电解理论。

1806 年

克雷蒙特和德索尔姆提出催化作用中的“中间化合物”的设想。

1807 年

戴维首次用电解熔盐的方法取得了金属钾和钠。列依斯发现电渗、电泳现象。

1808 年

戴维利用汞阴极电解法成功地取得了金属钙、镁、锶、钡。盖吕萨和泰纳用金属钾还原法从硼酸中取得了单质硼。盖吕萨提出了气体反应体积定律。

1809 年

盖吕萨用氢气氯直接合成了盐酸气，但他误认为氯是某种“基”的氧化物，而非元素。

1810 年戴维确认氯是一种元素。

1811 年

法国人库特瓦从海藻灰母液中发现了碘。  
意大利物理学家阿佛加德罗提出分子假说。

1812 年

基尔霍夫发现酸类可使蔗糖的水解作用加快。1814 年

德国物理学家弗朗赫费研究了太阳光谱中的暗线及烛光光谱中的明带。

瑞典化学家贝采里乌斯发表了第一个原子量表，以  $O=100$ ，表中列出了 41 种元素的原子量。

法国人安培亦提出分子假说。

1815 年

比奥发现某些天然有机化合物在液态或溶解状态时有旋光性。

1817 年

瑞典人阿尔费德森发现元素锂。

1818 年

德国化学家米歇里希提出同晶定律。

1819 年

法国人杜隆和培蒂发现原子热容定律，并根据此定律对贝采里乌斯于 1818 年所确定之原子量进行修订。1823 年

贝采里乌斯用金属钾还原法从四氟化硅取得了单质硅。1824 年

卡诺发表《关于火的动力的想法》，提出了卡诺原理。珀兰尼提出催化反应的吸附理论。

1825 年

德国人罗威用氯水处理一种矿泉水时，发现了溴。丹麦人厄斯泰德用钾汞齐还原氧化铝，首次取得了金属铝。

法拉第发现苯。

英国人塔尔波制造了火焰光谱仪，提出了根据特征颜色的谱线进行定性分析的设想。

1827 年

法国人杜马根据蒸气密度测定原子量。

法国人杜特罗夏提出渗透压概念。

布朗发现“布朗运动”。

1828 年

维勒首先从无机物（氨水与氰酸银），人工合成了有机物——尿素。

德国德贝莱纳对元素进行分类，提出“三元素组”之说。1829 年

德国化学家罗塞首次明确提出并制定了系统定性分析法。

1830 年

李比希把碳氢分析发展成为精确的定量分析技术。1831 年

英国人菲利浦提出接触法（以铂为催化剂）制造硫酸。1832 年

维勒和李比希发表《关于安息香酸基的研究》一文，对基团论做了重要发展。古德意将橡胶硫化，形成网状结构，奠定了硫化工艺的基础。

1834 年

杜马系统地研究了卤代反应，提出了取代学说。法拉第提出其电解定律。

克拉佩隆用几何图式将卡诺循环表示出来，并用卡诺原理研究了汽—液平衡原理，得出克拉佩隆公式。1835 年

贝采里乌斯提出“催化”概念。

1836 年

黑斯发现“热总量恒定”定律，即黑斯定律。1838 年

英国人达亚尔和海明提出了“氨碱法”制碱工艺流程。德拉托和施万分别独立地确认糖发酵变成酒精是由于一种微生物的作用。这种有机物，后来（1878 年）被居内称为酶或酵素。

1840 年

德国人克劳斯发现元素钌。

焦耳发现电转为热的规律，即焦耳定律。

1841 年

德国化学家伏累森纽斯发表了《定性化学分析导论》一书，提出了简明的“阳离子系统定性分析法”，其阳离子的分组方案一直沿用至今。

该年出版的贝采里乌斯的重要著作《化学教程》系统总结了那一时期分析化学发展所达到的水平。

1842 年

齐宁将硝基苯还原为苯胺。

迈厄尔提出机械能与热能相互转化的原理。

格罗夫也指出在一定条件下各种所谓“力”可以互相转化，而不发生任何力的消失。

布拉维推出晶体的 14 种空间点阵型式。

在这一年和次年，罗朗和日拉尔合作，初步分辨了原子量、当量和分子量，初步建立了有机化合物的正确分子概念，写出了比较正确的分子式。

1843 年

日拉尔提出了“同系列”的概念。

1845 年

申拜恩用硝酸—硫酸制得硝化纤维。

1848 年

开尔文（即 W·汤姆生）根据卡诺原理提出绝对温标。

巴斯德利用酒石酸钠铵的外形，把左右对称的两种酒石酸钠铵的晶体分开。

自这年至 1850 年期间霍夫曼研究了一系列有机胺类化合物，并引出了氨类型化合物。

1849 年

焦耳发表了其“热的机械当量”的实验结果，提出了当时最准确的热功当量，将热力学第一定律置于可靠的基础之上。

1850 年

克劳胥斯将卡诺原理转述为“克劳胥斯说法”，并称之为热力学第二定律。

威廉逊发现了醚的新合成法，并提出了有机化合物的水类型。

威廉米研究了蔗糖转化问题，发现反应物的量、温度反应速度的影响，同时提出动态平衡概念，他开创了化学动力学的定量研究。

1851 年

瑞典矿物学家克朗斯塔特从红镍矿石中提炼出了金属镍，并确认为是一种新元素。

开尔文提出热力学第二定律的开尔文说法。

1852 年

英国人弗兰克兰初步提出原子价的概念。

德国人比耳经实验确定光密度值与吸收物质的浓度成正比。

日拉尔把当时已知的有机化合物分成了四大类型：（1）水型；（2）氢型；（3）氯化氢型；（4）氨型。

法国化学家盖吕萨提出了容量分析中的“银量法”，并大大提高了容量分析的准确度。

魏德曼、昆克（后者在 1859 年）分别发现流动电势。

1854 年

美国人阿尔特确定了一系列金属元素在可见光谱区的特征光谱线，提出光谱分析的建议。

1856 年

帕金以工业苯胺做原料合成了苯胺紫，这是第一个人工合成的染料。

1857 年

凯库勒提出了有机化合物的沼气类型，这一年，他还提出了“原子数”的概念，指出碳是四价。

凯库勒和库帕提出原子价的理论。

许维茨制得铜氨纤维，并于 1902 年实现小规模工业生产。

1858 年

凯库勒和库帕进一步提出了碳原子间可以相连成链状的学说。

基尔霍夫提出热化学中的基尔霍夫定律。

德国玻璃工人盖斯勒制成低压气体放电管。

1859 年

本生和基尔霍夫设计制造了第一台以光谱分析为目的的分光镜。

1860 年

这年 9 月，在德国的卡尔斯鲁厄召开了重要的国际化学学术讨论会，会后意大利化学家康尼查罗散发了他的关于论证分子学说的小册子，分子学说从此得到化学界的公认。

本生分光镜判断了元素铯的存在；他又与基尔霍夫合作，用分光镜发现了铷。

比利时分析化学家斯达用精确实验数据证明了定比定律的正确性，他在这一年还提出采用  $O=16$  为原子量基准。

1861 年

克鲁克斯在分析硫酸厂的一种残渣时，用分光镜判断了铯的存在。

布特列洛夫做了《论物质的化学结构》的报告，强调了“化学结构”这个概念。

1862 年

格雷阿姆提出“胶体”概念。

尚古多提出了关于元素的性质就是数的变化的论说，创造了一个《螺旋图》，被初步发现化学元素的性质有周期性重复出现的规律。

索尔维实现了“氨碱法”的工业化。

贝特罗与圣·吉尔研究了乙醇与乙酸的酯化及其过程，发现无机酸的存在不影响平衡时的物质浓度的比，只加速平衡的到来。

1863 年

赖希和里希特在研究闪锌矿时，用分光镜判断了镉的存在。

1864 年

德国人罗塔·迈尔将部分元素按原子量排列成序，制成《六元素表》，有了周期表的雏型。

W·吉布斯首次利用电解分析法测定铜。

古德贝格和瓦格总结出质量顺序排列，提出《八音律》之说。

凯库勒提出苯的环状结构学说。

克劳胥斯提出“熵”函数概念，奠定了热力学第二定律广泛使用的基础。

1867 年

诺贝尔发现硅藻土可吸收硝化甘油——成为实用的猛烈炸药。

克劳胥斯提出“热寂论”。

1868 年

罗塔·迈尔发表了《原子体积周期的图解》，以显示各元素的原子体积随原子量而周期性地变化。

帕金用水杨醛和醋酸酐合成了香豆素。

1869 年

罗塔·迈尔再次修改了他 1864 年发表过的《六元素表》，提出较完整的元素周期表。

俄国化学家门捷列夫提出了他的第一个化学元素周期表，论述了元素周期律。

格瑞伯和黑伯曼合作第一次人工合成了天然染料——茜素。

伽多林推导出晶体外形的双和对称类型。

1870 年

法国人杜包斯克设计了“杜包斯克比色计”。

1871 年

门捷列夫发表了他第二个元素周期素，更详细地论述了元素周期律，特别是他预言了“类铝”、“类硼”、“类硅”的性质。

1872 年

海得使用樟脑作增塑料，为塑料加工开辟了新的工艺路线。

1873 年

威利森努斯证明发酵乳酸和肌肉乳酸都是  $\alpha$ -羟基丙酸 提出它们性质上的差别是由于原子在空间不同的排布引起的。

李普曼发现电毛细管现象。

1874 年范霍夫和勒贝尔分别提出了碳的四面体构型学说。斯托内提出电原子说。

1875 年

布瓦博德朗在研究锌矿时发现了镓，其性质与门捷列夫预言的“类铝”有惊人的一致。

科尔劳希发现离子独立移动定律。

1876 年

吉布斯发表《关于复相物质的平衡》的第一部分，在此文与其在 1873 年发表的两篇热力学论文中，提出吉布斯面、热力学势  $u$  及一般而又简便的平衡判据，并导出平衡的最普遍而抽象的规律——相律。

1877 年

勒克合成了第一个人工合成的酸碱指示剂——酚酞。玻尔兹曼导出熵函数与热力学几率之间的关系式。浦菲弗通过实验提出渗透压公式。

1878 年

拜耳合成了靛蓝。

道恩发现沉降电势。

1879 年

尼尔森研究黑稀金矿时，发现了元素钷，其性质与门捷列夫预言的“类硼”几乎完全一致。

雷姆森合成了糖精。

古德贝格与瓦格采用分碰撞的观点得出质量作用定律的普遍表达式。

维特提出了关于有机化合物中的发色团和助色团的观点。

赫尔姆霍茨提出“双电层”概念，并导出双层间的电势公式。

克鲁克斯研究高真空放电，发现阴极射线。他认为这是“物质的第四态”或“超气态物质”。

法兰奇蒙发明用硫酸脱水制醋酸纤维的方法。

汤姆生提出阴极射线是带阴电的微粒，并在 1897 年用电场和磁场的联合作用测定了它的电荷和质量，并命名为电子。

1882 年

拉乌尔发表了关于溶液凝固点降低的研究报告。

1884 年

提出勒夏特利原理。

费歇尔用苯肼和糖类反应，得到脎，这是鉴定糖类的重要方法。

1885 年

拜耳提出了碳环化合物的张力学说。

伊林斯基提出了用 -亚硝基- -萘酚为重量法测定钴的试剂，从此在重要分析法中开始了有机沉淀剂的应用。

巴尔麦提出了氢原子光谱波长的公式。

夏东奈从棉花制成脱硝硝化纤维，于 1889 年建厂，成为第一个人造丝工厂。

1886 年

莫瓦桑电解氟氢化钾成功，首次取得了单质氟。

温克勒发现元素锗，其性质与门捷列夫预言的“类硅”极为相似。

哥德施坦在阴极射线管中使用带细孔的阴极，发现“阳极射线”或称“极隧射线”。

克鲁克斯提出同一元素的原子可以具有不同的原子量，并名之为该元素的亚元素。

吉连尼根据氢氰酸与葡萄糖的加成反应推断出葡萄糖是一个直链五羟基醛。

1887 年

阿累尼乌斯发表《关于溶质在水中的离解》一文，提出电离理论。

罗泽布姆发表《复相化学平衡的各种形式》一文，说明了相律的应用。

奥斯特瓦尔德与范霍夫合办的德文《物理化学杂志》创刊。

1888 年

提出拉乌尔定律。

1889 年

能斯特提出电极电势与溶液浓度的关系式。

阿累尼乌斯在研究温度对化学反应速度影响的规律性时，提出“活化分子”和“活化热”的概念。

克拉克提出元素在地壳中的平均含量。

1890 年

萨赫斯提出碳环化合物的无张力环概念。

费多罗夫的伯明翰和奥国出现了汞阴极法电解食盐水的流程，以生产高纯的苛性钠。1892 年哈格里夫斯和波尔德又提出隔膜法，并用之于工业化生产苛性钠。

1892 年

克劳斯、贝汶制得粘胶纤维，并于 1900 年实现工业化生产。

1893 年

贝仑特发明了电位滴定法。

罗兰特制造了一个精密光栅，精细测量了太阳光谱中的千余条谱线的波长。

勒布兰研究了电解时电流密度与外加电压的关系，特别是系统地研究了析出氢、氧时的电解过程，确认各种酸碱溶液都发生相同的电解过程。

维尔纳提出络合物的配位理论。

1894 年

奥斯特瓦尔德第一次对酸碱指示剂的变色机理进行了解释。

## 诺贝尔物理学奖金获得者

(1901—1983)

1901 威廉·K·伦琴(德国人)发现X射线得奖。

1902 亨德里克·安图恩·洛伦茨和皮特尔·塞曼(荷兰人)发现磁力对光的塞曼效应得奖。

1903 昂图字·昂里·伯凯雷尔和玛丽·居里(法国人)发现放射现象和研究铀得奖。

1904 巴伦·雷利(英国人)研究气体的密度和发现氦得奖。

1905 菲利普·莱纳尔德(德国人)研究阴极射线的性质得奖。

1906 约瑟夫·约翰·汤姆森爵士(英国人)研究通过气体放电得奖。

1907 艾伯·A·米切尔森(美国人)发明光学仪器和测量光速得奖。

1908 加布里埃尔·李普芒(法国人)以其彩色摄影术得奖。

1909 古利埃尔莫·马可尼(意大利人)和卡尔·费迪南德·布劳恩(德国人)发现无线电报得奖。

1910 约翰内斯·德·范·德尔·瓦尔斯(荷兰人)研究液体和气体之间的关系得奖。

1911 威廉·维恩(德国人)发现黑色物体辐射热得奖。

1912 尼尔斯·达伦(瑞典人)发明灯塔用的瓦斯自动调节器得奖。

1913 黑伊克·卡梅尔林赫·翁内斯(荷兰人)进行低温实验和使氦液化得奖。

1914 马克斯·T·F·冯·劳厄(德国人)用晶体测量X射线得奖。

1915 威廉·亨利·布雷格爵士和威廉·L·布雷格爵士(英国人)使用X射线研究晶体结构得奖。

1916 未颁奖。

1917 查尔斯·巴克拉(英国人)研究光的漫射和元素发出的X射线的辐射得奖。

1918 马克斯·普朗克(德国人)阐明光量子论得奖。

1919 约翰内斯·斯塔克(德国人)发现电场光谱的斯塔克效应得奖。

1920 夏尔斯·E·居洛姆(法国人)发现有轻度的膨胀的镍钢合金、因瓦合金得奖。

1921 阿尔伯特·爱因斯坦(德国人)对数学物理作出贡献和阐明光电效应规律得奖。

1922 尼尔斯·博尔(丹麦人)研究原子结合及其辐射得奖。

1923 罗伯特·A·米利肯(美国人)测量电子电荷和研究光电效应得奖。

1924 卡尔·M·G·西厄班(瑞典人)以X光分光镜进行研究得奖。

1925 詹姆斯·弗兰克和古斯塔夫·赫兹(德国人)阐明电子和原子碰撞规律得奖。

1926 让·巴普蒂斯特·佩兰(法国人)研究物质的间断结构和测量原子的体积得奖。

1927 阿瑟·H·康普顿(美国人)发现从原子反射回来的X射线的康普顿效应得奖,查尔斯·T·R·威尔逊(英国人)发现一种跟踪离子轨迹的方法得奖。

1928 欧文·W·理查森(英国人)研究热离子效应和炽热金属放出的电

子得奖。

1929 路易·维克托·德·布罗格利（法国人）发现电子的波动性得奖。

1930 钱德拉塞哈拉·文卡塔·拉曼爵士（印度人）发现元素一种新的放射作用得奖。

1931 未颁奖。

1932 维尔纳·海森伯格（德国人）创立量子力学，导致有关氢的一些发现，因而得奖。

1933 保罗·迪拉克（英国人）和欧文·施罗丁格（奥地利人）发现新型的原子论得奖。

1934 未颁奖。

1935 詹姆斯·查德威克爵士（英国人）发现中子得奖。

1936 卡尔·戴维·安德森（美国人）发现正电子得奖，维克托·F·赫斯（奥地利人）发现宇宙射线得奖。

1937 克林顿·戴维森（美国人）和乔治·汤姆森（英国人）发现晶体对电子的衍射作用得奖。

1938 恩里科·费米（意大利人）发现镭以后的放射性元素得奖。

1939 欧内斯特·O·劳伦斯（美国人）发明回旋加速器和研究人造放射性得奖。

1940—1942 未颁奖。

1943 奥托·斯特恩（美国人）发现研究原子的分子射束法得奖。

1944 伊西多·艾萨克·拉比（美国人）记录原子核的磁性得奖。

1945 沃尔夫冈·波利（奥地利人）发现电子的不相容原理（波利原理）得奖。

1946 珀西·威廉斯·布里奇曼（美国人）因高压领域的研究成果得奖。

1947 爱德华·V·阿普尔顿爵士（英国人）发现探索电离层得奖。

1948 帕特里克·M·S·布莱克特（英国人）发现宇宙辐射得奖。

1949 汤川秀树（日本人）发现介子得奖。

1950 塞西尔·弗兰克·鲍威尔（英国人）以其研究原子核的摄影法和有关介子的发现得奖。

1951 约翰·D·科克罗夫特爵士（英国人）和欧内斯特·T·S·沃尔顿（爱尔兰人）通过人工加速原子的基本粒子以研究原子核的嬗变得奖。

1952 费利克斯·布洛克和爱德华·米尔斯·珀塞尔（美国人）创造原子核磁力测量法得奖。

1953 弗里茨·泽尔尼克（荷兰人）发明相位对比显微镜得奖。

1954 马克斯·博恩（德国人）研究量子力学得奖，瓦尔特·博特（德国人）以其重合法作出的发现得奖。

1955 小威利斯·E·拉姆（美国人）发现氢的光谱结构得奖，波利卡普·库什（美国人）确定电子的磁矩得奖。

1956 约翰·巴丁、沃尔特·H·布拉顿和威廉·肖克利（美国人）发明晶体管得奖。

1957 李政道和杨振宁（中国人，在美国工作）推翻宇称守恒定律得奖。

1958 帕维尔·A·切伦科夫、伊利亚·M·弗兰克和伊戈尔·Y·塔姆（俄国人）在高能粒子研究中发现并解释切伦科夫效应得奖。

1959 埃米利奥·塞格雷和欧文·钱伯林（美国人）研究证明反质子的存

在得奖。

1960 唐纳德·A·格拉塞（美国人）发明用以研究逊原子粒子的泡沫室得奖。

1961 罗伯特·霍夫施塔特（美国人）研究中子得奖，鲁道夫·L·默斯鲍尔（德国人）研究伽马射线得奖。

1962 列夫·达维多维奇·兰多（俄国人）研究液态氦得奖。

1963 尤金·保罗·威格纳（美国人）对理解原子核和基本粒子作出贡献得奖；玛丽亚·戈佩特·迈耶（美国人）和 J·汉斯·延森（德国人）研究原子核结构得奖。

1964 查尔斯·H·汤斯（美国人）尼科莱·G·巴索夫和亚历山大·M·普罗乔罗夫（俄国人）发展微波激射器和激光器得奖。

1965 朝永振一郎（日本人），朱利安·S·施温格和理查德·P·费恩曼（美国人）从事量子电动力学基础工作得奖。

1966 阿尔弗雷德·卡斯特莱（法国人）从事原子的能量级研究得奖。

1967 汉斯·奥尔布雷克特·贝蒂（美国人）对核反应学说的贡献，特别是他关于星球中能量的产生的发现而得奖。

1968 路易斯·W·阿尔瓦雷斯（美国人）对逊原子粒子的知识作出贡献得奖。

1969 默里·盖尔一曼（美国人）以有关核粒子的分类和核粒子间的相互作用的发现得奖。

1970 汉内斯·奥洛夫·戈斯塔·阿尔文（瑞典人）研究磁流体力学，研究导电液体的电磁效应得奖；路易·尤根尼·费里克斯·内尔（法国人）发现应用于计算机存储器的磁特性得奖。

1971 丹尼斯·加博（英国人）开创性地发展了全息照相术（一种用激光器发出的相干光拍摄立体照片的方法）得奖。

1972 约翰·巴丁·利昂·N·库伯和约翰·罗伯特·施赖佛（美国人）研究超导电性（即电阻的消失）得奖。

1973 伊瓦乐·贾埃弗（美国人），江崎玲奈（日本人）和布赖恩·约瑟夫森（英国人）关于电子通过半导体和超导体物质的“隧道贯穿”现象的研究得奖。

1974 安东尼·休伊什（英国人）发现脉冲星（一种发射出脉冲无线电波的天体）得奖，马丁·赖尔爵士（英国人）使用小型无线电望远镜“观看”空间，其精确度极高，因此得奖。

1975 艾吉·N·博尔和本·R·莫特森（丹麦人）和詹姆斯·雷恩沃特（美国人）研究非球形的原子核得奖。

1976 伯顿·里克特和塞缪尔·G·C·J（美国人）独立地发现 J 粒子（也称少粒子）（一种独一无二的逊原子物质形态）得奖。

1977 安德森（P.Anderson）（美国），莫特（N·Mott）（英国），范弗莱克（J.H.Van Vliock）（美国）对了解电子在磁性固体和非晶体固态中性能的研究，提出“固态”物理理论而获奖。

1978 卡皮察（P.L.Kapitze）（苏联）对低温和核物理的研究，威尔逊（R.W.Wilson）（美国），彭泽斯（A.A.Penzias）（美国）宇宙微波背景辐射的发现得奖。

1979 格拉肖（S.Glashow）（美国），温伯格（S.Weinberg）（美国），

萨拉姆 (A.Salam) (巴基斯坦) 因基本粒子之间弱相互作用与电磁相互作用的统一理论, 弱中性流的预言得奖。

1980 菲奇 (V.Fitch) (美国), 克罗宁 (J.Cronin) (美国) 发现复合宇称 (CP) 不守恒得奖。

1981 肖洛 (A.L.Schawlow) (美国) 发展激光光谱技术, 布伦姆伯格 (N.Bloembergen) (美国), 西厄班 (K·M. Siegbahn) (瑞典) 发展高分辨光电子能谱学得奖。

1982 威尔逊 (K.G.Wilson) (美国) 能普遍用于处理“相变的临界现象”的理论得奖。

1983 昌德拉塞卡 (S.Chandrasekhar) (美国) 对恒星结构的认识, 福勒 (W.A.Fowler) (美国) 与元素有关的核反应的重要实验和理论探索得奖。

## 诺贝尔化学奖金获得者

(1901—1983)

1901 亚科比斯·亨里屈斯·范特·霍弗(荷兰人)发现化学动力学和渗透压的规律得奖。

1902 埃米尔·费希尔(德国人)合成糖、嘌呤衍生物、肽得奖。

1903 斯万特·奥古斯特·阿尔赫纽斯(瑞典人)因其电解质中的离子化离解理论得奖。

1904 威廉·接姆齐爵士(英国人)发现氦、氟、氙、氡和确定它们在元素周期表中的位置得奖。

1905 阿道夫·冯·贝耶尔(德国人)研究染料和有机化合物,合成靛蓝和含砷物得奖。

1906 昂里·穆瓦森(法国人)制成纯氟和发明电炉得奖。

1907 爱德华·布赫纳(德国人)因研究生物化学和发现无胞发酵得奖。

1908 欧内斯特·拉瑟福德(英国人)发现 射线击破原子和研究放射性物质得奖。

1909 威廉·奥斯瓦尔德(德国人)研究催化剂、化学平衡和化学反应率得奖。

1910 奥托·瓦拉赫(德国人)研究脂环族物质得奖。

1911 玛丽·居里(法国人)发现镭和钋,提炼出镭和研究镭的化合物得奖。

1912 弗朗索瓦·奥居斯特·维克托·格利雅(法国人)发现用于合成有机化合物的格利雅试剂得奖。保罗·萨巴蒂厄尔(法国人)发明用金属作为催化剂在有机化合物中加进氢气的方法而得奖。

1913 阿尔弗雷德·维尔纳(瑞士人)以其原子排列的同位论得奖。

1914 西奥多·W·理查兹(美国人)确定多种元素的原子量得奖。

1915 里夏德·威尔斯泰特(德国人)研究植物的叶绿素和其他色素得奖。

1916—1917 未颁奖。

1918 弗里茨·哈贝尔(德国人)发明由氮气和氢气合成氨的哈贝尔—勃赤法得奖。

1919 未颁奖。

1920 瓦尔特·内恩斯特(德国人)发现化学反应过程中的热交换得奖。

1921 弗雷德里克·索迪(英国人)研究放射性物质和同位素得奖。

1922 弗朗西斯·W·阿斯顿(英国人)用质谱仪发现多种同位素,和发现原子结构以及原子量的整数规则而得奖。

1923 弗里茨·普雷格尔(奥地利人)发明一种对有机物进行微量分析的方法而得奖。

1924 未颁奖。

1925 里夏德·席格蒙迪(德国人)以其研究胶体的方法得奖。

1926 西奥多·斯维德伯格(瑞典人)研究悬浮液和胶体化学得奖。

1927 海因里希·奥·维兰德研究鞣酸和有关的物质得奖。

1928 阿道夫·温道斯(德国人)研究固醇及其与维生素得奖。

1929 阿瑟·哈登爵士(英国人)和汉斯·奥古斯特·西蒙·冯·奥伊勒—歌尔平(德国人)研究糖发酵和醇素得奖。

1930 汉斯·费舍尔(德国人)研究血液和叶子的色素和合成氯化血红素得奖。

1931 卡尔·博施和弗里德里希·贝吉乌斯(德国人)发明生产氨和液化煤的高压法得奖。

1932 欧文·兰米尔(美国人)发现表面吸附的分子薄膜层得奖。

1933 未颁奖。

1934 哈罗德·克莱顿·尤里(美国人)发现氘(重氢)得奖。

1935 弗雷德里·约里奥·居里(法国人)合成的放射性元素得奖。

1936 彼得·J·W·德拜(荷兰人)研究分子偶极矩,电子的衍射和气体中的X射线得奖。

1937 沃持特·N·霍沃思爵士(英国人)研究碳水化合物和维生素C得奖,保罗·卡雷(瑞士人)研究胡萝卜素、核黄素和维生素A和B得奖。

1938 里夏德·库恩(德国人)研究类胡萝卜素和维生素被授奖(拒绝受奖)。

1939 阿道夫·布特南特(德国人)研究性激素的化学被授奖(拒绝受奖),利奥波德·里以卡(瑞士人)研究聚甲稀得奖。

1940—1942 未颁奖。

1943 盖奥尔格·冯·赫维西(匈牙利人)使用同位素作为化学上的指示剂得奖。

1944 奥托·哈恩(德国人)发现原子裂变得奖。

1945 阿尔图里·维尔塔南(芬兰人)发明研究农业生物化学的新方法得奖。

1946 詹姆斯·B·萨姆纳(美国人)发现酵素可以晶化得奖,温德尔·M·斯坦利和约翰·H·诺思罗普(美国人)制成纯酵素和纯病毒蛋白得奖。

1947 罗伯特·鲁宾逊爵士(英国人)对生物学具有重大意义的植物物质得奖。

1948 阿恩·提塞留斯(瑞典人)发现血清蛋白的性质得奖。

1949 威廉·弗朗西德·吉奥克(美国人)研究对极冷的反应得奖。

1950 奥托·迪尔和库特·阿尔德(德国人)发明一种合成二稀族有机化合物的方法得奖。

1951 埃德温·M·麦克米伦和格伦·T·西博格(美国人)发现钚及其他元素得奖。

1952 阿切尔·J·P·马丁和理查德·辛格(英国人)发明分溶层析法(一种分离化合物的方法)得奖。

1953 赫尔曼·施陶丁格尔(德国人)以其高分子化学方面的发现得奖。

1954 莱纳斯·波林(美国人)以研究物质的聚合力得奖。

1955 文森特·杜·维格诺德(美国人)发现一种合成激素的方法得奖。

1956 西里尔·欣谢尔伍德爵士(英国人)和尼拉·N·谢缅诺夫(俄国人)研究化学连锁反应得奖。

1957 托德勋爵(英国人)研究细胞的蛋白成份得奖。

1958 弗雷德里克·桑格(英国人)发现胰岛素分子的结构得奖。

1959 雅罗斯拉夫·赫罗夫斯基(捷克人)发明极谱分析法得奖。

1960 威拉德·F·利比(美国人)发明放射性碳年代测定法得奖。

1961 梅尔文·卡尔文(美国人)研究光合作用得奖。

1962 约翰·考德里·肯德鲁和马克斯·菲迪南德·佩鲁茨(英国人)研究球形蛋白得奖。

1963 久利奥·纳塔(意大利人)对理解高分子作出贡献得奖,卡尔·齐格勒(德国人)制成有机金属化合物得奖。两人的研究成果导致塑料制品的改进。

1964 多萝西·C·霍奇金(英国人)用X射线对诸如维生素 B<sub>12</sub> 和青霉素等化合物进行研究而得奖。

1965 罗伯特·伯恩斯·伍德沃德(美国人)对有机合成作出贡献得奖。

1966 罗伯特·S·马利肯(美国人)创立化学结构分子轨道学说得奖。

1967 曼弗雷德·艾根(德国人), 罗纳德·G·W·诺里什和乔治·波特(英国人)发明测定快速化学反应的技术得奖。

1968 拉斯·翁萨格(美国人)创立多种热动作用之间的相互关系的理论得奖。

1969 德里克·H·R·巴顿(英国人)和奥德·哈塞尔(挪威人)以研究关于分子的三度空间形态的化学反映得奖。

1970 卢伊斯·费德里科·莱洛伊尔(阿根廷人)发现影响生物的化学能贮存的化学化合物得奖。

1971 格哈特·赫茨伯格(加拿大人)研究分子结构,特别是某些称为游离原子团的分子碎片而得奖。

1972 克里斯琴·B·安芬森、斯坦福·穆尔和威廉·H·斯坦(美国人)对酶(生物的基本物质)的化学作出重大贡献得奖。

1973 杰弗里·威尔金森(英国人)和厄恩斯特·费舍尔(德国人)研究有机金属化合物(由有机化合物和金属原子组成的化合物)得奖。

1974 保罗·约翰·弗洛里(美国人)研究高分子化学得奖。

1975 约翰·沃卡普·康福思(澳大利亚人,在英国工作)对以酶催化的反应进行立体化学研究得奖。弗拉基米尔·普雷洛格(瑞士人)研究有机分子和反应的立体化学得奖。

1976 威廉·N·利普斯科姆(美国人)研究氢化硼及其衍生物的结构和组合得奖。

1977 普利高津(I.Prigogine)(比利时人)对非平衡态热力学,特别是耗散结构理论的研究得奖。

1978 米切尔(P.Mitchell)(英国人)运用膜转化活性即化学渗透理论研究生物能的转换得奖。

1979 布朗(H·C·Brown)(美国), 维蒂希(G.Wittig)(西德)发展了硼化物和磷化物作为重要试剂在有机合成中的应用得奖。

1980 伯格(P.Berg)(美国), 吉尔伯特(W.Gillbert)(美国), 桑格(F.Sanger)(英国)在重组DNA和测定其结构方面作出的卓越贡献而得奖。

1981 福井谦一(日本), 霍夫曼(R.Hoffmann)(美国)分别用前线轨道理论和分子轨道;对称性守恒原理预测化学反应结果得奖。

1982 克卢格(A.Klug)(英国)首创确定分子聚合体结构的方法,并从结构上阐述核酸—蛋白质复合物得奖。

1983 陶布(H.Taube)(美国)金属醛位化合物电子转移机理研究得奖。

## 诺贝尔生物学及医学奖金获得者

(1901—1983)

1901 埃米尔·冯·贝林(德国人)发现白喉抗毒素得奖。

1902 罗纳德·罗斯爵士(英国人)研究疟疾并发现疟疾如何传染得奖。

1903 尼尔斯·吕伯·芬森(丹麦人)用集聚光线治疗疾病,特别是治疗狼疮得奖。

1904 伊凡·波得罗维奇·巴甫洛夫(俄国人)以研究消化生物学得奖。

1905 罗伯特·科赫(德国人)研究结核病,发现结核杆菌与结核菌素得奖。

1906 卡米洛·戈尔季(意大利人)和圣地亚哥·拉蒙·伊·卡哈尔(西班牙人)研究神经组织得奖。

1907 夏尔斯·路易·阿尔丰斯·拉韦朗(法国人)研究原生动物的疾病得奖。

1908 保罗·埃利希(德国人)和叶列·麦奇厄科夫(俄国人)对免疫力的研究得奖。

1909 埃米尔·特奥多尔·克歇尔(瑞士人)研究甲状腺生理、病理及其外科手术得奖。

1910 阿尔布雷希特·科塞尔(德国人)研究细胞化学、蛋白质及核质获奖。

1911 阿尔瓦尔·居尔斯特兰德(瑞典人)以研究折层光学,即光通过眼睛的折射得奖。

1912 阿勒克西斯·卡雷尔(法国人)缝合血管及移植血管与器官得奖。

1913 夏尔斯·罗伯特·里谢特(法国人)研究由异物引起过敏,如稻草热得奖。

1914 罗伯特·巴兰尼(奥地利人)研究内耳中平衡器官之功能与疾病得奖。

1915—1918 未颁奖。

1919 朱尔斯·博尔德特(比利时人)发现免疫力得奖。

1920 奥古斯特·克罗厄(丹麦人)发现毛细血管作用系统得奖。

1921 未颁奖。

1922 阿奇博尔德·V·希尔(英国人)发现肌内存产生热的过程得奖,奥托·迈耶霍夫(德国人)以其肌肉内产生乳酸之学说得奖。

1923 弗雷德里克·格兰特·班廷(加拿大人)和约翰·J·R·麦克劳德(苏格兰人)发现胰岛素得奖。

1924 威廉·爱因托芬(荷兰人)发明心电图描记器得奖。

1925 未颁奖。

1926 约翰内斯·菲比格(丹麦人)发现致癌寄生虫得奖。

1927 尤利乌斯·瓦格纳·冯·姚雷格(奥地利人)发现治疗麻痹的发热疗法得奖。

1928 夏尔斯·尼科尔(法国人)研究斑疹伤寒得奖。

1929 克里斯蒂安·艾伊克曼(荷兰人)发现预防脚气病之维生素得奖。弗雷德里克·G·霍普金斯爵士(英国人)发现促进生长之维生素得奖。

1930 卡尔·兰德斯坦纳(美国人)发现人的四种血型得奖。

- 1931 奥托·沃伯格（德国人）发现酶有助于组织的呼吸得奖。
- 1932 埃德加·D·艾德里安和查尔斯·谢林顿爵士（英国人）发现神经细胞之功能得奖。
- 1933 托马斯·H·摩根（美国人）研究染色体在遗传中的作用得奖。
- 1934 乔治·迈诺特，威廉·P·墨菲和乔治·H·惠普尔（美国人）发现贫血病的肝脏疗法得奖。
- 1935 汉斯·施佩曼（德国人）发现在胚胎生长过程中的组织导体效应得奖。
- 1936 亨利·H·戴尔爵士（英国人）和奥扎·勒维（奥地利人）发现神经脉冲的化学传递得奖。
- 1937 奥尔拜特·森特—焦尔季（匈牙利人）发现关于组织中的氧化并发现维生素C及紫萘酸得奖。
- 1938 科内伊·埃芒（比利时人）发现关于呼吸之调节得奖。
- 1939 格哈德·多马克（德国人）发现最早的磺胺药百浪多息被授奖（拒绝受奖）。
- 1940—1942 未颁奖。
- 1943 亨里克·达姆（丹麦人）发现维生素K得奖，爱德华·多伊西（美国人）合成维生素K得奖。
- 1944 约瑟夫·厄兰格和赫伯特·加塞（美国人）以关于单神经纤维的研究成果得奖。
- 1945 亚历山大·弗莱明爵士、霍华德·W·弗洛里和厄恩斯特·B·钱恩（英国人）发现青霉素得奖。
- 1946 赫尔曼·约瑟夫·马勒（美国人）发现X射线引起突变得奖。
- 1947 卡尔·F·科里和格蒂·科里（美国人）对糖原转换之研究得奖，贝尔纳多·奥塞（阿根廷人）研究胰腺及垂体腺得奖。
- 1948 保罗·米勒（瑞士人）发现杀虫剂D.D.T得奖。
- 1949 瓦尔特·R·赫斯（瑞士人）发现脑的某些部分如何控制人体器官得奖，安东尼奥·E·莫尼茨（葡萄牙人）以创始脑前叶切除术得奖。
- 1950 菲利普·S·亨奇，爱德华·肯德尔（美国人）和塔迪斯·赖希斯泰因（瑞士人）发现可的松和肾上腺激素得奖。
- 1951 马克斯·蒂勒（在美国工作的南非人）制出黄热病疫苗（17—D）得奖。
- 1952 塞尔曼·A瓦克斯曼（美国人）在发现链霉素的工作中做出贡献而得奖。
- 1953 弗里茨·艾伯特·李普曼（美国人）和汉斯·阿道夫，克雷布斯（英国人）发现生物合成及新陈代谢得奖。
- 1954 约翰·F·恩德斯，托马斯·H·韦勒和弗雷德里克·C·罗宾斯（美国人）发现在试管内培养小儿麻痹症病毒的简易方法得奖。
- 1955 许戈·泰奥雷尔（瑞典人）发现氧化酶的性质及作用得奖。
- 1956 安德烈·F·库南德、小迪金森·W·理查兹（美国人）和维尔纳·福斯曼（德国人）利用导管绘制心脏内部图得奖。
- 1957 丹尼尔·博韦特（意大利人）发现抗组胺得奖。
- 1958 乔治·韦尔斯·比德尔和爱德华·劳里·塔特姆（美国人）以在生化遗传学方面做出贡献，乔舒亚·莱德伯格（美国人）以对细菌发生学的研

究得奖。

1959 西弗里·奥乔亚和阿瑟·科恩伯格(美国人)以用人工方法制成核酸得奖。

1960 麦克法伦·伯内特爵士(澳大利亚人)和彼得·B·梅达沃(英国人)以研究免疫应用得奖。

1961 格奥尔格·冯·贝克西(美国人)以显示耳朵如何辨认种种不同的声音得奖。

1962 詹姆斯·D·D·沃森(美国人),弗朗西斯·H·克里克和莫里斯·H·F·威尔金斯(英国人)因在脱氧核糖核酸结构上的研究成果而得奖。

1963 约翰·卡鲁·埃克尔斯(澳大利亚人)关于神经冲动之传播的研究得奖,艾伦·劳埃德·霍奇金(英国人)和安德鲁·菲尔丁·赫克斯利(英国人)描述神经冲动行为得奖。

1964 康拉德·E·布洛克(美国人)和菲奥多·吕南(德国人)在胆固醇及脂肪酸代谢方面取得研究成果得奖。

1965 弗朗索瓦·雅各布,安德烈·雷沃夫及雅克·莫诺(法国人)以有关酶的遗传控制和病毒组合方面的发现得奖。

1966 弗朗西斯·佩顿·劳斯(美国人)以发现一种致癌的病毒得奖,查尔斯·B·哈金斯(美国人)以发现利用荷尔蒙治疗癌症得奖。

1967 拉格纳尔·格拉尼特(瑞典人),H·凯弗·哈特兰和乔治·沃尔德(美国人)以其关于眼内的化学及生理过程的研究成果得奖。

1968 罗伯特·W·霍利,H·哥宾德·霍拉纳和马歇尔·W·尼伦伯格(美国人)以解说基因如何决定细胞之机能得奖。

1969 马克斯·德尔布吕克,艾尔雷德·赫尔希和萨尔瓦多·卢里亚(美国人)以对噬菌体之研究成果得奖。

1970 朱利叶斯·阿克塞尔罗德(美国人),伯纳德·卡茨(英国人)和乌尔夫·斯万特·冯·奥伊勒(瑞典人)发现某些药物在神经冲动之传递中所起的作用得奖。

1971 小厄尔·W·萨瑟兰(美国人)发现荷尔蒙之种种作用,包括发现环磷酸酯一种能影响荷尔蒙在人体过程中的作用的药物而得奖。

1972 杰拉尔德·M·埃德尔曼(美国人)和罗德尼·R·波特(英国人)发现抗体的化学结构得奖。

1973 尼古拉斯·廷伯根(荷兰出生),康拉德·洛伦茨(英国人)和卡尔·冯·弗里斯(奥地利人)关于动物行为之研究获奖。

1974 克里香·德·迪弗(比利时人),艾伯特·克劳德和乔治·E·帕拉德(美国人)以其细胞生物学方面的开创性工作得奖。

1975 戴维·巴尔的摩(美国人),里纳托·杜尔贝科(意大利人,在美国工作)和霍华德·M·特明(美国人)发现肿瘤病毒与细胞的遗传物质之间的相互作用得奖。

1976 巴鲁克·S·布卢姆伯格(美国人)以对乙型肝炎病毒之研究得奖,D·卡尔顿·盖奇杜塞克(美国人)以对慢性病毒及其在疾病中的作用之研究得奖。

1977 耶洛(R. S. Yalow)(美国人)放射免疫测定的建立;吉尔曼(R. C. L. Guillemin)(美国),沙里(A. V. Schally)(美国)脑垂体激素的研究得奖。

1978 爱尔帕 (W. Arber) (瑞士)、内森斯 (D. Nathans) (美国) 发现限制性核酸内切酶, 并把应用于分子遗传学方面的研究得奖。

1979 科马克 (A.M.Cormack) (美国)、豪斯菲尔德 (G. N. Hounsfield) (英国) 发明计算机辅助的 X 射线体层照相技术得奖。

1980 斯内尔 (G. Snell) (美国), 贝纳塞拉夫 (B. Benacer - raf) (美国), 多塞 (Jean. Darsset) (法国) 在器官移植和免疫机制研究方面的杰出贡献而得奖。

1981 斯佩里 (Roger. W. Sperry) (美国), 休伯 (David.H.Hubel) (美国), 韦塞尔 (Torsten N.Wiesel) (瑞典) “ 大脑半球职能分工 ” 方面的发现 “ 视觉系统的信息加工 ” 方面的发现得奖。

1982 贝尔斯特 (瑞典)、萨米埃林 (瑞典)、文 (英国) 对前列腺素研究及与此有关的生活物活性物质方面的创造性发现得奖。

1983 麦克林托克 (美国) 提出 “ 可移动的遗传基因 ” 学说得奖。

## 现代自然科学大事年表

1894—1895年 意大利马可尼首次进行无线电传播。

1895年 德国伦琴发现X射线，英国拉姆赛发现化学元素氦。

1896年 法国柏克勒尔发现铀的放射性。

1897年 德国狄塞尔制成压燃式柴油内燃机。英国汤姆生发现电子。

1895年 英国拉姆赛等发现化学元素氦、氖、氩。法国居里夫妇发现放射性元素镭和钋。

1899年 德国希尔伯特提出欧几里德几何公理体系。英国卢瑟福发现射线和 $\beta$ 射线。俄国列别捷夫作光压实验。荷兰贝哲林克发现病毒。

1900年 德国希尔伯特提出数学上23个难题。德国普朗克提出原子论。法国维尔纳制成人造宝石，并投产。荷兰德佛里斯等重新发现孟德尔遗传原理。美国兰德斯坦纳发现人类的A、B、O、AB血型。俄国巴甫洛夫提出条件反射学说。德国齐柏林发明硬式飞艇。

1901年 首届诺贝尔奖金颁发。

1902年 德国科塞尔确立核酸的组分。

1903年 美国莱特兄弟首次螺旋桨飞机试飞成功。英国卢瑟福证实 $\alpha$ 射线是带正电的氦核， $\beta$ 射线是高速电子流，提出了放射线元素的蜕变理论。丹麦约翰逊提出遗传学中的纯系学说。俄国齐奥尔科夫斯基提出火箭原理。

1904年 英国哥尔登创立优生学。

1905年 瑞士爱因斯坦发表光量子假说，发表布朗运动的理论解释，发表狭义相对论。

1906年 德国能斯特提出绝对零度不能达到的原理。俄国儒可夫斯基提出了飞机机翼升力公式。

1907年 德国费歇尔首次人工合成由18个氨基酸组成的多肽。美国贝克兰制成酚醛塑料。

1908年 荷兰昂尼斯人工液化氦成功。美国福特制成T型汽车。

1909年 丹麦索伦森等引进PH值。德国奥斯托瓦尔德发明工业制硝酸的氨氧化法。丹麦约翰逊首次提出基因是遗传单位的概念。南斯拉夫莫霍洛维奇发现地壳与地幔之间的莫霍面。

1909—1917年 美国米立根精确测定电子电荷的量值。

1910年 英国索迪提出同位素假说。美国摩尔根研究果蝇的伴性遗传。

1911年 英国卢瑟福提出原子的行星模型。奥地利赫斯发现宇宙射线。荷兰昂尼斯发现超导现象。

1912年 匈牙利卡门提出涡流的稳定性理论。德国魏格纳提出了大陆漂移说。德国波希建立世界第一座合成氨工厂。英国威尔逊发明云雾室。

1913年 丹麦玻尔提出原子结构的量子化轨道理论。德国哈伯发明氨的铁催化合成法。美国吕勃发现人工单性生殖。

1915年 瑞士爱因斯坦创建广义相对论。

1916年 德国柯塞尔等提出化学亲和力的新理论。美国路易斯提出共价键的电子理论。

1919年 英国卢瑟福首次实现人工核反应。

1920年 德国施陶丁格提出高分子长键概念，促进高分子化学的建立。

1921年 法国卡尔美等提出接种卡介苗预防结核病。奥地利洛伊发现神

经冲动的化学介质。

1923 年 美国康普顿发现康普顿效应。荷兰德拜等提出强电解质溶液的离子互吸理论。

1924 年 法国德布罗意提出物质粒子的波粒二象性。印度玻色发现光子服从的统计法则。法国贝塔朗菲开始发表系统论。

1925 年 德国海森堡建立量子力学的矩阵力学。奥地利泡利提出泡利不相容原理。德国诺达克发现化学元素镥，是周期表上最后一个稳定因素。中国蔡翘发现蔡氏核及蔡氏神经核区。

1926 年 意大利费米发现电子服从的统计法则。美国戈达德设计并发射以液氧和汽油为推进剂的火箭，进行高空研究。奥地利薛定谔建立量子力学的波动力学。

1927 年 美国马里逊发明石英钟。德国海森堡提出测不准关系。丹麦玻尔提出并协原理。英国阿普顿发现电离层上层反射短波无线电波。

1928 年 印度拉曼发现拉曼效应。德国伦敦等首次把量子力学应用于化学。中国张钰哲发现小行星“中华”。英国弗莱明发现青霉素。英国格里菲斯发现“转化因子”。

1929 年 美国首次实验彩色电视实验。美国发现天然氧是  $^{16}\text{O}$ 、 $^{17}\text{O}$ 、 $^{18}\text{O}$  三种同位素的混合物。中国裴文中在北京周口店掘第一个北京猿人的头盖骨化石。中国李四光提出了地质力学原理。美国哈勃发现星云红移的哈勃定律。苏联齐奥尔科夫斯基提出多级火箭设想。

1930 年 美国劳仑斯发明回旋加速器。德国施陶丁格提出高分子研究的方程式。

1931 年 美国范德格拉夫发明静电加速器。美国鲍林提出分子结构的共振理论，提出杂化轨道理论和共振论。

1932 年 美国安德森首次发现反粒子——正电子。英国查德威克发现中子。英国布拉凯特等发现宇宙射线中有正负电子对产生。以及电子簇射现象。美国尤里发现氙。

1934 年 美国钱德拉塞卡发现恒星演化中的钱氏极限。日本汤川秀树预言介子存在。

1935 年 英国图林提出图林机。中国李四光提出中国曾有过第四纪冰期。美国安德森在宇宙射线中发现  $\mu$  介子。

1937 年 美国首次人工合成元素周期表中空位的元素——43 号锝。英国克雷布斯发现三羧酸循环。

1938 年 美国贝特提出太阳和恒星的热核反应机制。德国哈恩发现核裂变现象。劳联卡皮查发现液氦的超流动性。

1939 年 法国约里奥—居里等发现核裂变时释放中子保证了链式反应的进行。

1939—1942 年 中国侯德榜提出侯氏制碱法。

1940 年 美国兰德斯坦纳发现 Rh 血型因子。中国李国豪首次提出悬索桥的变位理论算法。

1941 年 德国朱斯制成自动电子计算机。

1942 年 美国费米领导建成世界第一个原子反应堆。美国林德曼发现生态学的十分之一规律。

1943 年 中国黄汲清提出陆相生油说。

1943—1950 年 美国瓦克斯曼制得抗生素。

1944 年 德国布劳恩研制远程火型 V—2 型用于战争。加拿大艾弗里实验证明遗传的物质基础是 DNA。

1945 年 美国陈省身建立代数拓扑和微分几何的联系，推进整个几何学的发展。美国莫奇勒等制成第一架电子计算机。美国奥本海默领导研制的原子弹爆炸成功。中国黄汲清制成中国第一幅大地构造图。美国实现人工降雨。

1946 年 中国华罗庚发展三角和法研究解析数论。美籍华人钱学森发展稀薄气体动力学原理。中国钱三强等发现铀的三分裂、四分裂现象。

1947 年 美国巴丁等发明晶体三极管。

1948 年 美国迈耶提出原子核的壳层结构模型。中国吴仲华创立叶轮机械三元流动理论。

1950 年 美国陈省身提出纤维丛理论。中国黄昆创立“黄理论”，提出“黄方程”。英美等国将有机磷化物用作农药。

1951 年 澳大利亚克里斯琴森发明射电干涉仪。美国缪勒发明场发射离子显微镜，分辨率为 2.5 埃，第一次照出金属面上的单个原子。美国麦克林托克提出移动的控制基因学说。

1952 年 美国特勒组织研制氢弹成功。

1953 年 苏联萨哈罗夫实现氢弹爆炸。美国沃森、英国克里克发现 DNA 的双螺旋结构。英国桑格确立胰岛素的分子结构。德国齐格勒发明齐格勒催化剂。

1954 年 美籍华人钱学森发表《工程控制论》。苏联建成第一个原子能发电站。

1955 年 英国制成第一台铯原子钟。美国塞格雷发现反质子。

1956 年 美籍华人李政道、杨振宁提出弱相互作用下宇称不守恒。日本坂田昌一提出基本粒子结构模型。

1957 年 苏联科罗廖夫领导发射第一颗人造地球卫星。美国巴丁等提出解释超导性的 BCS 理论。美籍华人吴健雄实验证实宇称不守恒。

1958 年 中国制成第一架通用电子计算机。建成亚洲最大的重水型原子反应堆。美国肖洛等提出激光设计原理。美国范阿仑发现环绕地球有两个辐射带。

1959 年 苏联发射宇宙火箭击中月亮，发射月球探测器，首次拍到月球背面照片。中国制成大型电子显微镜，分辨率为 25 埃。中国王淦昌等发现反西格马负超子。

1960 年 美国梅曼制成世界第一台红宝石激光器。美国首次发射飞向金星的飞行器。

1961 年 苏联科罗廖夫领导发射第一艘载人宇宙飞船成功并返回。美国发现第 103 号元素镭。法国莫诺提出操纵子学说。美国尼伦贝克首次破译遗失密码。

1963 年 美国发现类星体。中国陈中伟成功地施行断肢再植手术。

1964 年 中国第一颗原子弹爆炸成功。美国盖尔曼提出粒子夸克模型。中国华罗庚开始推广应用数学的统筹法和优选法。

1965 年 中国王应睐、汪猷等领导的人工合成结晶牛胰岛素成功。美国发射双子座四号，宇航员第一次离开座舱 20 分钟在空间行走。

1966 年 苏联自动站首次在月球表面登陆。苏联自动站首次到达金星。

中国提出粒子的层子模型。中国陈景润证明哥德巴赫猜想中的  $1+2$  的成果。

1969 年 美国实现人类第一次登月。

1961—1968 年 美国格拉肖、温伯格，巴基斯坦萨拉姆提出弱作用和电磁作用统一模型。

20 世纪 60 年代末，美国彭齐亚斯等发现 3K 宇宙微波背景辐射。

1970 年 中国人造卫星发射成功。比利时普里高津创立非线性非平衡态热力学。

1971 年 美国柏格等重组 DNA 技术有突破性进展。美国曼里尔利用遗传工程治疗遗传疾病。美国霍夫等发明微处理机。

1972 年 美国克那拉人工合成核酸。

1973 年 美国科恩等发明体外重组杂种质粒技术。

1974 年 美籍华人丁肇中发现  $J/\psi$  粒子。

1977 年 美国航天飞机“企业号”首次从母机波音 747 分离试飞，并滑翔着陆成功。

1978 年 中国潘承洞等给出哥德巴赫猜想的陈景润 ( $1+2$ ) 的简化证明。

20 世纪 70 年代 美国人工合成一种生长激素基因。人工创造出超级细菌。

1980 年 中国向太平洋发射火箭试验成功。

1981 年 中国王应睐、汪猷等领导的人工合成酵母丙氨酸转移核糖核酸成功。中国发射一枚三颗火箭试验成功。

1982 年 美籍华人丘成桐获数学菲尔士奖。德国宣布发现第 109 号元素。

1982—1983 年 欧洲原子核研究中心发现传递弱相互作用的中间玻色子  $W^\pm$  和  $Z^0$ 。

1983 年 中国修瑞娟提出微循环的“修氏理论”。中国第一台亿次电子计算机系统——银河计算机研制成功。

1984 年 中国发射试验通信卫星成功，并成功地定点于赤道上空。

1985 年 美籍华人王赣骏成为第一位华裔太空人。美国在一部超级计算机上发现从未发现过的最大素数  $2^{216091}-1$ 。

