

续表

时 间	事 件
公元 1913 年	丹麦 N. 玻尔提出量子力学的氢原子结构理论 英国 W. L. 布喇格和俄国 T. B. 武尔夫分别得出布喇格 - 武尔夫方程 英国 F. 索迪提出同位素概念 美国 K. 法扬斯发现镭 234 英国 H. G. J. 莫塞莱证实原子序数与原子核内的正电荷数相等 德国 M. 博登施坦提出化学反应中的链反应概念 英国 J. J. 汤姆生和 F. W. 阿斯顿发现氖有稳定同位素 <sup>20</sup> Ne 和 <sup>22</sup> Ne
公元 1916 年	德国 W. 科塞尔提出电价键理论 美国 G. N. 路易斯提出共价键理论 美国 I. 朗缪尔导出吸附等温方程 荷兰 P. 德拜和瑞士 P. 谢乐发明 X 射线粉末法
公元 1919 年	英国 F. W. 阿斯顿制成质谱仪 英国 E. 卢瑟福发现人工核反应
公元 1920 年	德国 H. 施陶丁格创立高分子子链型学说
公元 1921 年	德国 O. 哈恩发现同质异能素
公元 1922 年	捷克斯洛伐克 J. 海洛夫斯基发明极谱法
公元 1923 年	丹麦 J. N. 布伦斯惕提出酸碱质子理论 美国 G. N. 路易斯提出路易斯酸碱理论 英国 P. 德拜和德国 E. 休克尔提出强电解质稀溶液静电理论
公元 1924 年	德国 W. O. 赫尔曼和 W. 黑内尔制成聚乙烯醇 法国 L. V. 德布罗意提出电子等微粒具有波粒二象性假说
公元 1925 年	美国 H. S. 泰勒提出催化的活性中心理论
公元 1926 年	奥地利 E. 薛定谔提出微粒运动的波动方程 丹麦 N. J. 布耶鲁姆提出离子缔合概念
公元 1927 年	前苏联 H. H. 谢苗诺夫和英国 C. N. 欣谢尔伍德分别提出支链反应理论 德国 H. 戈尔德施米特提出结晶化学规律
公元 1928 年	印度 C. V. 拉曼发现拉曼光谱 英国 W. H. 海特勒、F. W. 伦敦和奥地利 E. 薛定谔创立分子轨道理论 德国 O. P. H. 狄尔斯和 K. 阿尔德发现双烯合成
公元 1929 年	英国 A. 弗莱明发现青霉素 德国 A. F. J. 布特南特等分离并阐明性激素结构
公元 1930 年	英国 C. N. 欣谢尔伍德提出催化中间化合物理论

续表

时 间	事 件
公元 1931 年	美国 H. C. 尤里发现氘(重氢) 美国 L. C. 鲍林和 J. C. 斯莱特提出杂化轨道理论
公元 1932 年	英国 J. 查德威克发现中子;中国化学学会成立
公元 1933 年	美国 L. C. 鲍林提出共振论;E. 春克尔制成丁苯橡胶
公元 1934 年	法国 F. 约里奥·居里和 I. 约里奥·居里发现人工放射性 英国 E. W. 福西特等制成高压聚乙烯 英国 E. 卢瑟福发现氡 W. 库恩提出高分子链的统计理论
公元 1935 年	美国 H. 艾林、英国 J. C. 波拉尼和 A. G. 埃文斯提出反应速率的过渡态理论 美国 W. H. 卡罗瑟斯制成聚己二酰己二胺 英国 B. A. 亚当斯和 E. L. 霍姆斯合成离子交换树脂
公元 1937 年	意大利 C. 佩列尔和美国 E. G. 塞格雷人工制得钋 德国 O. 拜尔制成聚氨酯 英国帝国化学工业公司生产软质聚氯乙烯
公元 1938 年	德国 P. 施拉克制成聚己内酰胺 德国 O. 哈恩等发现铀的核裂变现象
公元 1939 年	法国 M. 佩雷发现钷 美国 P. J. 弗洛里提出缩聚反应动力学方程
公元 1940 年	美国 E. M. 麦克米伦和 P. H. 艾贝尔森人工制得镎 美国 G. T. 西博格和 E. M. 麦克米伦等人工制得钚 美国 D. R. 科森和 E. G. 塞格雷等发现砷 前苏联 Г. H. 弗廖罗夫和 K. A. 彼得扎克发现自发裂变
公元 1941 年	英国 J. R. 温菲尔德和 J. T. 迪克森制成聚对苯二甲酸乙二酯
公元 1942 年	意大利 E. 费密等在美国建成核反应堆 美国 P. J. 弗洛里和 M. L. 哈金斯提出高分子溶液理论
公元 1943 年	美国 S. A. 瓦克斯曼从链霉菌中离析出链霉素
公元 1944 年	美国 G. T. 西博格、R. A. 詹姆斯和 L. O. 摩根人工制得镅 美国 G. T. 西博格、R. A. 詹姆斯和 A. 吉奥索人工制得锔 美国 R. B. 伍德沃德合成奎宁碱 美国 G. T. 西博格建立锕系理论
公元 1945 年	瑞士 G. K. 施瓦岑巴赫利用乙二胺四乙酸二钠盐进行络合滴定 S. 鲁宾研究出扣式电池 美国 J. A. 马林斯基和 L. E. 格伦丁宁等分离出钷

续表

时 间	事 件
公元 1949 年	美国 S. G. 汤普森、A. 吉奥索和 G. T. 西博格人工制得锆
公元 1950 年	美国 S. G. 汤普森、K. Jr. 斯特里特、A. 吉奥索和 G. T. 西博格人工制得铷 前苏联 B. A. 卡尔金提出非晶态高聚物的 3 个物理状态(玻璃态、高弹态、黏流态)
公元 1952 年	美国 A. 吉奥索等从氢弹试验后的沉降物中发现钨和钼 日本福井谦一提出前线轨道理论 英国 A. T. 詹姆斯和 A. J. P. 马丁发明气相色谱法 美国 L. E. 奥格尔提出配位场理论
公元 1953 年	美国 J. D. 沃森和英国 F. H. C. 克里克提出脱氧核糖核酸的双螺旋结构模型 联邦德国 K. 齐格勒发现烷基铝和四氯化钛可在常温常压下催化乙烯聚合
公元 1953—1954 年	联邦德国 K. 齐格勒和意大利 G. 纳塔发明齐格勒-纳塔催化剂
公元 1954 年	联邦德国 E. G. 维蒂希发现维蒂希试剂 美国 R. B. 伍德沃德合成番木鳖碱 意大利 G. 纳塔等用齐格勒-纳塔催化剂制成等规聚丙烯
公元 1955 年	美国 A. 吉奥索、S. G. 汤普森、G. T. 西博格等人工制得钷 英国 F. 桑格测定了胰岛素的一级结构 美国杜邦公司制成聚酰亚胺 澳大利亚 A. 沃尔什发明原子吸收光谱法
公元 1956 年	英国帝国化学工业公司生产活性染料
公元 1957 年	英国 J. C. 肯德鲁测定了鲸肌红蛋白的晶体结构 英国 A. 凯勒制得聚乙烯单晶并提出高分子链的折叠理论
公元 1958 年	美国 A. 吉奥索等和前苏联 Г. H. 弗廖洛夫等分别人工制得锆 联邦德国 R. L. 穆斯堡尔发现穆斯堡尔谱 美国古德里奇公司制成顺式-聚异戊二烯
公元 1950—1959 年	美国 R. B. 伍德沃德、英国 R. 罗宾森、英国 J. W. 康福思和美国 W. S. 约翰森等完成胆固醇、可的松、表雄酮和睾丸酮等的全合成
公元 1960 年	美国 R. B. 伍德沃德合成叶绿素 美国 R. S. 耶洛等提出放射免疫分析法 P. B 魏斯用分子筛作择形催化剂; P. B. 哈密顿用液相色谱法分离氨基酸
公元 1961 年	国际纯粹与应用化学联合会通过 $^{12}\text{C} = 12$ 的相对原子质量基准 美国 A. 吉奥索等人工制得铈 美国 C. S. 马维尔等制成聚苯并咪唑
公元 1962 年	英国 N. 巴利特合成六氟合铂酸氙 美国 R. B. 梅里菲尔德发明多肽固相合成法

续表

时 间	事 件
公元 1963 年	美国 R. G. 皮尔逊提出软硬酸碱理论
公元 1964 年	前苏联 Г. H. 弗廖洛夫等人工制得 104 号元素
公元 1965 年	美国 R. B. 伍德沃德和 R. 霍夫曼提出分子轨道对称守恒原理 中国合成结晶牛胰岛素 美国通用电气公司制成聚苯醚
公元 1967 年	美国菲利普斯公司制成聚苯硫醚
公元 1968 年	美国 A. 吉奥索等人工制得 104 号元素 前苏联 Г. H. 弗廖洛夫等人工制得 105 号元素
公元 1969 年	比利时 I. 普里戈金提出耗散结构理论
公元 1970 年	美国 A. 吉奥索等人工制得 105 号元素
公元 1973 年	美国 R. B. 伍德沃德全合成维生素 B <sub>12</sub> 美国杜邦公司合成聚对苯二甲酰对苯二胺
公元 1974 年	前苏联 Г. H. 弗廖洛夫等和美国 A. 吉奥索等分别人工制得 106 号元素
公元 1976 年	前苏联 Г. H. 弗廖洛夫等人工制得 107 号元素
公元 1981 年	联邦德国 G. 明岑贝格等人工制得 107 号元素
公元 1982 年	联邦德国 G. 明岑贝格等人工制得 109 号元素
公元 1984 年	联邦德国 G. 明岑贝格等人工制得 108 号元素

附录十三 历年世界环境日主题

年 份	主 题
1974	只有一个地球
1975	人类居住
1976	水——生命的重要源泉
1977	关注臭氧层破坏、水土流失、土壤退化和滥伐森林
1978	没有破坏的发展
1979	为了儿童的未来——没有破坏的发展
1980	新的十年,新的挑战——没有破坏的发展
1981	保护地下水和人类食物链,防治有毒化学品污染
1982	纪念斯德哥尔摩人类环境会议十周年——提高环境意识
1983	管理和处置有害废弃物、防治酸雨破坏和提高能源利用率
1984	沙漠化

续表

年 份	主 题
1985	青年·人口·环境
1986	环境与和平
1987	环境与居住
1988	保护环境、持续发展、公众参与
1989	警惕,全球变暖
1990	儿童与环境
1991	气候变化——需要全球合作
1992	只有一个地球——关心与共享
1993	贫穷与环境——摆脱恶性循环
1994	一个地球,一个家庭
1995	各国人民联合起来,创造更加美好的世界
1996	我们的地球、居住地、国家
1997	为了地球上的生命
1998	为了地球上的生命,拯救我们的海洋
1999	拯救地球就是拯救未来
2000	2000 环境千年——行动起来吧
2001	世间万物,生命之网
2002	让地球充满生机
2003	水——20 亿人生命之所系
2004	海洋兴亡,匹夫有责

附录十四 元素周期表

族 周期	I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	0	电子层数	族
1	1 H 1.008 氢 1s <sup>1</sup>	2 He 4.003 氦 1s <sup>2</sup>						2	K	
2	3 Li 6.941 锂 2s <sup>1</sup>	4 Be 9.012 铍 2s <sup>2</sup>	5 B 10.81 硼 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	6 C 12.01 碳 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	7 N 14.01 氮 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>	8 O 16.00 氧 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>	9 F 19.00 氟 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>	10 Ne 20.18 氖 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>	L K	8 2
3	11 Na 22.99 钠 3s <sup>1</sup>	12 Mg 24.31 镁 3s <sup>2</sup>	13 Al 26.98 铝 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup>	14 Si 28.09 硅 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup>	15 P 30.97 磷 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup>	16 S 32.06 硫 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup>	17 Cl 35.45 氯 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>	18 Ar 39.95 氩 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>	M L K	8 2
4	19 K 39.10 钾 4s <sup>1</sup>	20 Ca 40.08 钙 4s <sup>2</sup>	21 Sc 44.96 钪 3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	22 Ti 47.87 钛 3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>	23 V 50.94 钒 3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup>	24 Cr 52.00 铬 3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>	25 Mn 54.94 锰 3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>	26 Fe 55.85 铁 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	N M L K	8 2
5	37 Rb 85.47 铷 5s <sup>1</sup>	38 Sr 87.62 锶 5s <sup>2</sup>	39 Y 88.91 钇 4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup>	40 Zr 91.22 锆 4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup>	41 Nb 92.91 铌 4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup>	42 Mo 95.94 钼 4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>	43 Tc 98.91 锝 4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup>	44 Ru 101.1 钌 4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup>	N M L K	8 2
6	55 Cs 132.9 铯 6s <sup>1</sup>	56 Ba 137.3 钡 6s <sup>2</sup>	57 La 138.9 镧 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	58 Ce 140.1 铈 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	59 Pr 140.9 镨 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	60 Nd 144.2 钕 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	61 Pm 144.9 钷 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	62 Sm 150.4 钐 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	N M L K	8 2
7	87 Fr 223.0 钫 7s <sup>1</sup>	88 Ra 226.0 镭 7s <sup>2</sup>	89 Ac 227.0 锕 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	90 Th 232.0 钍 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	91 Pa 231.0 镤 5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	92 U 238.0 铀 5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	93 Np 237.0 镎 5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	94 Pu 239.0 钚 5f <sup>6</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	N M L K	8 2

注：相对原子质量取自1997年国际原子量表，并全部取4位有效数字。

# 元素周期表

元素符号，红色指放射性元素

原子序数——92 U  
元素名称——铀  
注\*的是——5f<sup>6</sup>d<sup>1</sup>7s<sup>2</sup>  
人造元素——238.0

过渡元素

外围电子层排布，括号中的数字指可能的电子质量(括弧号)的数  
指相对原子质量(括弧号)的数  
指同位素的质量数

III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII	9	10	I B	II B
21 Sc 44.96 钪 3d <sup>1</sup> 4s <sup>2</sup>	22 Ti 47.87 钛 3d <sup>2</sup> 4s <sup>2</sup>	23 V 50.94 钒 3d <sup>3</sup> 4s <sup>2</sup>	24 Cr 52.00 铬 3d <sup>5</sup> 4s <sup>1</sup>	25 Mn 54.94 锰 3d <sup>5</sup> 4s <sup>2</sup>	26 Fe 55.85 铁 3d <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup>	27 Co 58.93 钴 3d <sup>7</sup> 4s <sup>2</sup>	28 Ni 58.69 镍 3d <sup>8</sup> 4s <sup>2</sup>	29 Cu 63.55 铜 3d <sup>10</sup> 4s <sup>1</sup>	30 Zn 65.39 锌 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup>
39 Y 88.91 钇 4d <sup>1</sup> 5s <sup>2</sup>	40 Zr 91.22 锆 4d <sup>2</sup> 5s <sup>2</sup>	41 Nb 92.91 铌 4d <sup>4</sup> 5s <sup>1</sup>	42 Mo 95.94 钼 4d <sup>5</sup> 5s <sup>1</sup>	43 Tc 98.91 锝 4d <sup>5</sup> 5s <sup>2</sup>	44 Ru 101.1 钌 4d <sup>7</sup> 5s <sup>1</sup>	45 Rh 101.1 铑 4d <sup>8</sup> 5s <sup>1</sup>	46 Pd 106.4 钯 4d <sup>10</sup> 5s <sup>0</sup>	47 Ag 107.9 银 4d <sup>10</sup> 5s <sup>1</sup>	48 Cd 112.4 镉 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup>
57 La 138.9 镧 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	58 Ce 140.1 铈 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	59 Pr 140.9 镨 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	60 Nd 144.2 钕 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup>	61 Pm 144.9 钷 5d <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup>	62 Sm 150.4 钐 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	63 Eu 152.0 铕 5d <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup>	64 Gd 157.3 钆 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	65 Tb 158.9 铽 5d <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup>	66 Dy 162.5 镝 4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>
89 Ac 227.0 锕 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	90 Th 232.0 钍 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup>	91 Pa 231.0 镤 5f <sup>2</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	92 U 238.0 铀 5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	93 Np 237.0 镎 5f <sup>4</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	94 Pu 239.0 钚 5f <sup>6</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup>	95 Am 243.0 镅 5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	96 Cm 247.0 锔 5f <sup>7</sup> 7s <sup>2</sup>	97 Bk 247.0 锫 5f <sup>9</sup> 7s <sup>2</sup>	98 Cf 251.0 锎 5f <sup>10</sup> 7s <sup>2</sup>

67 Ho 167.3 铒 4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup>	68 Er 167.3 铈 4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup>	69 Tm 168.9 铈 4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup>	70 Yb 173.0 镱 4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>	71 Lu 175.0 镱 4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup>
---	--	--	--	--