

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. 法扬斯发现镤 $\text{Pa}^{234}$ 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 ${}^{20}\text{Ne}$ 和 ${}^{22}\text{Ne}$
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线链型学说
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. 卢瑟福发现氘 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. 塞格雷人工制得锝 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. 佩雷发现钫 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. 塞格雷等发现砹 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. 西博格人工制得锫
公元 1950 年	美国 S. G. 汤普森、K. Jr. 斯特里特、A. 吉奥索和 G. T. 西博格人工制得锎 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锿和镄 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. 西博格等人工制得钔 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 T. H. 弗廖洛夫等分别人工制得锘 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. 约翰森等完成胆甾醇、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. 吉奥索等人工制得铹 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

## 元素周期表

红色符号  
指放射性元素

元素符号  
指电子层排布，括号  
外圈电子层排布，括号  
指对原子弹质量(加括号的数)

同位素半衰期最  
长同位素的质量数  
人造元素  
原子序数称  
轴  
5f<sup>3</sup>d<sup>7</sup>s<sup>2</sup>  
238.0

族周期	I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	0	18	
1	1 H 1.008	2 Li 7s <sup>2</sup> 6.941 9.012	3 Be 2s <sup>2</sup>	4 B 2s <sup>2</sup>	5 C 2s <sup>2</sup>	6 N 2s <sup>2</sup>	7 O 2s <sup>2</sup>	8 F 2s <sup>2</sup>	9 Ne 2s <sup>2</sup>	
2	10 Na 12 Mg 3s <sup>2</sup>	11 Mg 3s <sup>2</sup>	12 Al 3s <sup>2</sup>	13 Si 3s <sup>2</sup>	14 P 3s <sup>2</sup>	15 S 3s <sup>2</sup>	16 Cl 3s <sup>2</sup>	17 Ar 3s <sup>2</sup>	18 Kr 3s <sup>2</sup>	
3	19 K 20 Ca 21 Sc 4s <sup>2</sup>	22 Ti 23 V 3d <sup>4</sup> s <sup>2</sup>	24 Cr 25 Mn 3d <sup>4</sup> s <sup>2</sup>	26 Fe 27 Co 3d <sup>6</sup> s <sup>2</sup>	28 Ni 29 Cu 3d <sup>10</sup> s <sup>2</sup>	30 Zn 31 Ga 3d <sup>10</sup> s <sup>2</sup>	32 Ge 33 As 3d <sup>10</sup> s <sup>2</sup>	34 Se 35 Br 3d <sup>10</sup> s <sup>2</sup>	36 Kr 3d <sup>10</sup> s <sup>2</sup>	
4	37 Rb 38 Sr 39 Y 5s <sup>2</sup>	40 Zr 41 Nb 42 Mo 43 Tc 44 Ru 45 Rh 46 Pd 47 Ag 48 Cd	48 Ta 49 W 50 Os 51 Ir 52 Pt 53 Au 54 Hg 55 Tl 56 Pb 57 Bi 58 Po 59 At 60 Rn	50 Sn 51 Sb 52 Te 53 I 54 Xe 55 At 56 Rn	55 Se 56 Te 57 Po 58 At 59 Rn	56 Ar 57 Kr 58 Xe 59 Rn	58 Ar 59 Kr 60 Xe 61 Rn	59 Ar 60 Kr 61 Xe 62 Rn	60 Ar 61 Kr 62 Xe 63 Rn	
5	64 Cs 65 Ba 66 La-Lu 6s <sup>1</sup>	67 Ra 68 Fr 69 Rf 70 Db 71 Bk 72 Cf 73 Th 74 Pa 75 U 76 Np 77 Pu 78 Am 79 Cm 80 Bk 81 Cf 82 Th 83 Pa 84 U 85 Np 86 Pu 87 Am 88 Fr 89 Ra 90 Ac 91 Pa 92 U 93 Np 94 Pu 95 Am 96 Cm 97 Bk 98 Cf 99 Th 100 Cf 101 Th 102 Pa 103 U 104 Cf 105 U 106 Cf 107 Th 108 Pa 109 U 110 Cf 111 U 112 Cf 113 U 114 Cf 115 U 116 Cf 117 U 118 Cf 119 U 120 Cf 121 U 122 Cf 123 U 124 Cf 125 U 126 Cf 127 U 128 Cf 129 U 130 Cf 131 U 132 Cf 133 U 134 Cf 135 U 136 Cf 137 U 138 Cf 139 U 140 Cf 141 U 142 Cf 143 U 144 Cf 145 U 146 Cf 147 U 148 Cf 149 U 150 Cf 151 U 152 Cf 153 U 154 Cf 155 U 156 Cf 157 U 158 Cf 159 U 160 Cf 161 U 162 Cf 163 U 164 Cf 165 U 166 Cf 167 U 168 Cf 169 U 170 Cf 171 U 172 Cf 173 U 174 Cf 175 U 176 Cf 177 U 178 Cf 179 U 180 Cf 181 U 182 Cf 183 U 184 Cf 185 U 186 Cf 187 U 188 Cf 189 U 190 Cf 191 U 192 Cf 193 U 194 Cf 195 U 196 Cf 197 U 198 Cf 199 U 200 Cf 201 U 202 Cf 203 U 204 Cf 205 U 206 Cf 207 U 208 Cf 209 U 210 Cf 211 U 212 Cf 213 U 214 Cf 215 U 216 Cf 217 U 218 Cf 219 U 220 Cf 221 U 222 Cf 223 U 224 Cf 225 U 226 Cf 227 U 228 Cf 229 U 230 Cf 231 Cf 232 U 233 Cf 234 U 235 Cf 236 U 237 Cf 238 U 239 Cf 240 U 241 Cf 242 U 243 Cf 244 U 245 Cf 246 U 247 Cf 248 U 249 Cf 250 U 251 Cf 252 U 253 Cf 254 U 255 Cf 256 U 257 Cf 258 U 259 Cf 260 U 261 Cf 262 U 263 Cf 264 U 265 Cf 266 U 267 Cf 268 U 269 Cf 270 U 271 Cf 272 U 273 Cf 274 U 275 Cf 276 U 277 Cf	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

注：相对原子质量自1997年国际原子能机构取4位有效数字。单位为克字。

镧系	57 La 58 Ce 59 Pr 60 Nd 61 Pm 62 Sm 63 Eu 64 Gd 65 Tb 66 Dy 67 Ho 68 Er 69 Tm 70 Yb 71 Lu	镥系	54 Lu 55 Hf 56 Ta 57 W 58 Re 59 Os 60 Os 61 Os 62 Os 63 Os 64 Os 65 Os 66 Os 67 Os 68 Os 69 Os 70 Os 71 Os 72 Os 73 Os 74 Os 75 Os 76 Os 77 Os 78 Os 79 Os 80 Os 81 Os 82 Os 83 Os 84 Os 85 Os 86 Os 87 Os 88 Os 89 Os 90 Os 91 Os 92 Os 93 Os 94 Os 95 Os 96 Os 97 Os 98 Os 99 Os 100 Os 101 Os 102 Os 103 Os 104 Os 105 Os 106 Os 107 Os 108 Os 109 Os 110 Os 111 Os 112 Os 113 Os 114 Os 115 Os 116 Os 117 Os 118 Os 119 Os 120 Os 121 Os 122 Os 123 Os 124 Os 125 Os 126 Os 127 Os 128 Os 129 Os 130 Os 131 Os 132 Os 133 Os 134 Os 135 Os 136 Os 137 Os 138 Os 139 Os 140 Os 141 Os 142 Os 143 Os 144 Os 145 Os 146 Os 147 Os 148 Os 149 Os 150 Os 151 Os 152 Os 153 Os 154 Os 155 Os 156 Os 157 Os 158 Os 159 Os 160 Os 161 Os 162 Os 163 Os 164 Os 165 Os 166 Os 167 Os 168 Os 169 Os 170 Os 171 Os 172 Os 173 Os 174 Os 175 Os 176 Os 177 Os 178 Os 179 Os 180 Os 181 Os 182 Os 183 Os 184 Os 185 Os 186 Os 187 Os 188 Os 189 Os 190 Os 191 Os 192 Os 193 Os 194 Os 195 Os 196 Os 197 Os 198 Os 199 Os 200 Os 201 Os 202 Os 203 Os 204 Os 205 Os 206 Os 207 Os 208 Os 209 Os 210 Os 211 Os 212 Os 213 Os 214 Os 215 Os 216 Os 217 Os 218 Os 219 Os 220 Os 221 Os 222 Os 223 Os 224 Os 225 Os 226 Os 227 Os 228 Os 229 Os 220 Os 221 Os 222 Os 223 Os 224 Os 225 Os 226 Os 227 Os 228 Os 229 Os 230 Os 231 Os 232 Os 233 Os 234 Os 235 Os 236 Os 237 Os 238 Os 239 Os 240 Os 241 Os 242 Os 243 Os 244 Os 245 Os 246 Os 247 Os 248 Os 249 Os 250 Os 251 Os 252 Os 253 Os 254 Os 255 Os 256 Os 257 Os 258 Os 259 Os 260 Os
----	---	----	---