

研究所研究员。早年从事碳水化合物研究,后从事有机磷、有机锡化学研究。80年代初转入有机合成中的金属有机化学研究,是中国较早从事金属有机化学研究的科学工作者之一。主要工作为从金属有机化学的基元反应发展新的有机合成反应,发现了许多有学术意义和应用前景的反应。如氢转移反应;低价过渡金属和烯丙基碳氧杂原子键的反应;烯丙基碳磷键的化学;钨催化下双官能团的成环反应,贫电子炔烃的化学,叔磷催化的贫电子炔烃的[3+2]环加成反应等。1991年当选为中国科学院院士。

陈茹玉(女)

化学家。福建闽侯人。1942年毕业于西南联合大学化学系。1952年获美国印第安纳大学博士学位。南开大学化学系教授。多年来主要从事有机磷化学及农药化学的教学与科研工作。自60年代至今创造了除草剂1号,燕麦敌2号,矮健素等多种农药品种,其中784-1植物生长调节剂已投入大批量生产,并获得国家专利,创造了巨大的经济效益。在有机磷化学方面,近年来在低配位磷化合物、磷杂环化合物及具有抗癌、抗病毒、除草等活性的有机磷化合物的合成、反应机理以及化学结构与生物活性关系等方面取得了重大成果。编著《有机磷化学》等专著6册。1980年当选为中国科学院院士。

陈家镛

化学工程学家。四川成都人。1943年毕业于中央大学化工系。1951年获美国伊利诺大学(尔班纳-香槟校园)化工系博士学位。后在美国麻省理工学院及伊利诺大学进行博士后研究,并在杜邦公司的研究所任研究工程师。曾对气溶胶过滤及聚酯连续聚合反应工程等方面做出重要贡献。1956年回国,任中国科学院化工冶金研究所(现名过程工程研究所)研究员。与同事们一起,曾在用湿法冶金方法处理我国难选金属矿,制备新型复合涂

层粉末,多相反应工程以及金属、抗生素及酶的分离原理、技术及方法等方面,长期进行具有创新性的科研及发展工作。如研究出高效萃取分离钒与铬、钨与相等的新过程。长期坚持生产研究出的多种复合涂层粉末,供应我国国防工业的需要。培养了一大批研究生及科研干部,先后有30名研究生获得博士学位,曾获我国发明专利10项,在国内外发表学术论文160篇以上。1980年当选为中国科学院院士。

麦松威

结构化学家。出生于香港,原籍广东鹤山。1960年毕业于加拿大英属哥伦比亚大学。1963年获该校博士学位。曾任香港中文大学化学系主任、理学院院长,现任化学讲座教授。在超分子化学领域,首例确定主客分子间可以氢键相连,阐明3类 β -氢醌包合物的结构异同,并开辟了新型尿素/阴离子包合物的发展方向。无机化学方面,系统研究了甜菜碱类配体与金属离子的键合模式。在晶体工程领域,提出阴离子最高配位数的概念,结合银-银亲和作用,对类卤银盐和乙炔银的复盐、三盐及四盐作深入研究,丰富了阴离子的配位化学。他和周公度的合著《Crystallography in Modern Chemistry: A Resource Book of Crystal Structures》得到学术界高度评价。在推动香港和内地学术交流和为国家培养科技青年人才方面做出很多贡献。2001年当选为中国科学院院士。

卓仁禧

高分子化学家。福建厦门人。1953年毕业于复旦大学。武汉大学化学系教授。在有机硅化学和生物医学高分子等方面的研究中,取得了重要成果。70年代,研制成功有机硅光学玻璃防雾剂,用于多种光学器件作为保护涂层。80年代以来,系统研究生物可降解高分子的合成、表征及其在生物医学领域的应用。在聚磷酸酯合成方法的研究中,发现新的

溶液缩聚催化反应和脂肪酶催化含磷环状单体的开环聚合反应。发表学术论文 260 余篇。获得国家自然科学奖 2 项,国家科技发明奖 1 项,教育部科技进步奖 2 项和全国科学大会奖 2 项。1997 年当选为中国科学院院士。

周同惠

化学家。广西桂林人。1944 年毕业于北京大学化学系。1952 年获美国西雅图华盛顿大学博士学位。中国医学科学院药物研究所研究员,国家药物及代谢产物分析研究中心主任。长期从事药物分析研究,将多种电化学分析和色谱技术等新方法应用于药物分析,建立了数十种合成药物和植物药成分的分析方法,并应用于药物的质量控制与中草药的选种、栽培等工作。1986 年起负责筹建中国兴奋剂检测中心,领导建立了 5 大类 100 种违禁药物的筛选与确证方法,1989 年建成了国际奥委会认可的合格的兴奋剂检测实验室,完成第十一届亚运会的兴奋剂检测任务。近年来主要从事新药的药物代谢研究,包括体内外代谢及代谢产物的分析鉴定等工作,以阐明结构与活性之间的一些问题,为寻找新药提供依据。1991 年当选为中国科学院院士。

周其凤

高分子化学家。生于湖南浏阳。1970 年毕业于北京大学化学系。1983 年获美国麻省大学高分子科学与工程专业博士学位。北京大学化学学院高分子科学与工程系教授、系主任、高分子研究所所长、北京大学研究生院常务副院长。主要从事高分子合成及液晶高分子领域的研究。提出了“甲壳型液晶高分子”的概念并从化学合成和物理性质等角度给出了证明。甲壳型液晶高分子是一类新型高分子材料,其分子量和分子结构可以根据需要通过活性自由基聚合等方法得到控制,而可以调节的分子链刚性、独特的相态结构和性质以及宽大的稳定液晶相温度区间等构成了其性质特点。他的其他贡献包括对液晶高

分子取代基效应的研究,关于通过共聚合或提高分子量可以使亚稳态液晶高分子转变为热力学稳定的液晶高分子等科学原理的发现,以及发现了人工合成的最早的热致性液晶高分子等。1999 年当选为中国科学院院士。

周维善

有机化学家。浙江绍兴人。1949 年毕业于上海医学院药学系。中国科学院上海有机化学研究所研究员。长期从事甾族化学、萜类化学和有机合成研究,为我国甾族药物工业做出了贡献。组织领导并参与合成光学活性高效口服避孕药 18-甲基炔诺酮和雌甾酚酮,均投入工业生产。主持和参加测定抗疟新药青蒿素结构并完成其全合成,参与完成了另一具有抗疟活性鹰爪甲素的全合成。中国最早从事昆虫性信息素化学研究的有机化学家,测定了若干昆虫信息素结构并进行合成,发展了植物生长调节剂油菜甾醇内酯及一类物的合成方法和合成。与合作者改良了 Sharpless 烯丙醇不对称环氧化反应的试剂,并首次成功地扩展到烯丙胺、 α -糠胺等的动力学拆分,所得的两个手性合成砌块,已广泛地应用于天然产物的不对称合成。1991 年当选为中国科学院院士。

林国强

有机化学家。出生于上海,原籍福建福清。1964 年毕业于上海科学技术大学化学系。1968 年在中国科学院上海有机化学所研究生毕业,现为该所研究员。建立了亚毫微克级测定昆虫性信息素结构的方法,合成了多种光学活性昆虫信息素,发现昆虫界也存在着手性识别的现象。参与发现 Sharpless 烯丙醇不对称环氧化试剂的改良,研究了手性环氧醇的原位氮、硫开环,以此合成手性多羟基胺、氮杂环和 α -取代丝氨酸和丙氨酸。进行了多个轴手性连芳烃物的首次合成和结构测定。改良了 $\text{Ni}(\text{O})$ 催化的 Ullman 反应,用于芳基、烯基卤代物,尤其是邻位双取代芳基卤代物的偶

联反应,最高产率达 97%;实现了 SmI₂ 诱导、手性质子源试剂控制和糖源底物控制的合成手性 α, γ -取代- γ -丁内酯的新法。参与发现新氧化酶 G. 38 能将羰基按反-Prelog 模式还原为羟基。发现了(R)-羟氰化新酶源,以及羟氰化粗酶在有机溶剂中的微水相体系,催化合成手性羟氰化物。2001 年当选为中国科学院院士。

林励吾

物理化学家。广东汕头人。1952 年毕业于浙江大学化工系。中国科学院大连化学物理研究所研究员。60 年代研制出加氢异构裂化催化剂及工艺,缓解了当时国内航空煤油短缺的严重问题。70 年代与石油部合作研制出我国第一代多金属重整催化剂。80 年代研制出长链烷烃脱氢催化剂,生产洗涤剂原料。这些催化剂都在工业上应用,取得重大经济效益和社会效益。在基础研究方面,和学生们长期从事金属催化研究,在催化剂制备科学、烃类转化、C1 化学及甲烷转化方面提出了创新性的概念,其中比较重要的有 60 年代提出的“电子酸性催化剂金属担体相互作用规律”和 90 年代提出的担载型双金属催化剂的“夹心模型”,后者于 1980—1988 年间有一系列的论文发表。1993 年当选为中国科学院院士。

林尚安

高分子化学家。福建永定人。1946 年毕业于厦门大学化学系。1950 年获岭南大学化学系硕士学位。中山大学高分子研究所教授。对烯烃高效催化聚合、共聚与聚合理论及各种聚烯烃合成进行了系统的研究。探明了各种烯烃催化聚合反应规律和最佳聚合条件,理论分析了各种影响的因素,并对聚合反应动力学的级数及数学模式,聚合反应单元微观历程及机理,催化剂活性中心结构及浓度的定量测定,反应动力学参数的定量测定与计算,新型高效催化剂的组分等进行了研究。研制成功多种新型高效齐-纳催化剂及茂金属催化剂,

用于合成超高分子量聚乙烯、高中低密度聚乙烯、等规(及间规)聚丙烯、等规聚丁烯、等规(及间规)聚苯乙烯及 11 种烯烃共聚物,进而研究乙烯气相聚合、聚烯烃结构调节与功能化,均取得很好的研究成果。1993 年当选为中国科学院院士。

郑兰荪

无机化学家。出生于福建厦门,原籍江苏吴江。1982 年毕业于厦门大学化学系。1986 年获美国 Rice 大学博士学位。现任厦门大学化学系教授。主要从事原子团簇科学研究。运用激光溅射、交叉离子-分子束、离子选择囚禁等技术,设计了独特的激光溅射团簇离子源,研制了多台激光产生原子团簇合成装置,发现了一系列新型团簇,研究了它们的特性和规律。建立了液相电弧、激光溅射、辉光放电、微波等离子体等多种合成方法,制备了一系列特殊构型的团簇及相关纳米结构材料。通过合成与表征一系列富勒烯形成的中间产物,研究了 C₆₀ 等碳原子团簇的生长过程,发现和总结了原子团簇的统计分布规律,建立了团簇形成的动力学方程及相关理论。2001 年当选为中国科学院院士。

侯祥麟

化学工程学家。广东汕头人。1935 年毕业于燕京大学化学系。1948 年获美国卡内基理工学院博士学位。1994 年选聘为中国工程院院士。中国石油天然气集团公司高级顾问、教授。曾任石油工业部副部长。长期负责石油科研机构和队伍的组建、科研计划的管理;参与历次国家和部门科技发展规划的制订和实施,组织领导铂重整流化催化裂化催化剂及其工艺等若干重大炼油技术的科研攻关并实现了工业化,使中国炼油工业技术水平大幅度提高,实现了油品立足于国内;指导研究解决了中国喷气燃料腐蚀燃烧的特殊技术问题,领导研制并供应尖端工业急需的多种新型润滑材料等。1955 年当选为中国科学院院士。

俞汝勤

分析化学家。湖南长沙人。1959年毕业于苏联圣彼得堡大学化学系。湖南大学教授、原校长(1994—1999)。研究方向涉及化学传感器、分析试剂及化学计量学等。研制多种新型电化学及光化学传感器,实现其国产化生产。合成多种新的分析及增敏试剂与离子载体,建立铈等稀有金属分析方法。创立多种新型稳健化学计量学多元校正及化学模式识别分类方法,倡导作为化学量测基础理论与方法学的独特的化学计量学教学体系。获国家自然科学基金三等奖、全国科学大会奖等奖励。出版《现代分析化学的信息理论基础》等著作4种。学术论文300余篇。培养30余名博士。任《化学传感器》主编、《高等学校化学学报》《电化学》副主编及3种国际化学期刊顾问编委。1991年当选为中国科学院院士。

姚守拙

分析化学家。生于上海市。1959年毕业于原苏联列宁格勒大学。湖南师范大学和湖南大学教授、湖南师范大学化学研究所所长。主要从事化学与生物传感器研究。提出了完整的压电晶体液相振荡性能定量关系式。建立了用于液相微量组分测定的压电传感器分析方法。将表面声波液相传感技术应用于化学与生命科学领域,研制了适用于液相的新型瑞利表面声波传感器,建立了与液相物理化学特性相关的网络分析传感理论和若干新测定方法。还提出非质量效应压电/体声波传感方法,发展了多种微量、痕量与生物传感技术。提出了变价态药物电极理论和能斯特倍增效应理论及相应的电极体系,极大地提高了灵敏度与精密度。1999年当选为中国科学院院士。

查全性

化学家。江苏南京人。1950年毕业于武汉大学化学系。武汉大学教授。早年对阴、阳离子和非离子型表面活性物质在电极表面上的吸附与联合吸附过程,以及它们对电极反应

过程的影响做过比较系统的工作,所总结出的规律对选择电镀添加剂和电池缓蚀剂具有一定的指导意义。70年代中在燃料电池和空气电池的研究中,对气体电极(氢、氧)、催化剂和多孔气体扩散电极的极化过程有较深入的研究。在对空气电极表面上固体析出(“冒盐”)和液体析出(“冒汗”)机理研究的基础上,制出了长寿命气体电极和组装成功200瓦氨空气燃料电池系统,曾在微波中继站使用。80年代以来主要从事光电化学催化、高比能锂电池及生物酶电极研究,并创建了适用于研究粉末材料电化学性质的粉末微电极方法。1980年当选为中国科学院院士。

胡英

化学工程学家、物理化学家。湖北英山人。1953年毕业于华东化工学院化工机械系。华东理工大学教授。长期从事分子热力学研究。在气体溶解度的分子热力学、缔合溶液的热力学、电解质溶液的积分方程理论、高分子溶液和高聚电解质溶液的状态方程、多分散系统的连续热力学、常压和高压流体相平衡实验测定以及流体混合物的计算机分子模拟等方面,取得一系列成果。1993年当选为中国科学院院士。

胡宏纹

有机化学家。四川广安人。1946年毕业于中央大学化学系。1959年获苏联莫斯科大学化学系副博士学位。南京大学教授。从事有机合成化学研究。首先用顺磁共振证明芳醛肪脱氢二聚体在氯仿中加热时分解成亚胺氧自由基,并研究了亚胺氧自由基与苯乙烯类似物和共轭二烯的加成反应以及与酚类的取代反应。开发了一种新的Gabriel试剂N-甲酰基甲酰氨钠,可用于伯胺、氨基酮及酮酸酯的合成。发展了在氧化剂存在下,用吡啶N-叶立德与烯烃的1,3-和1,5-偶极环化加成反应合成中氮茛衍生物的新方法。首先合成了双冠醚与碱金属盐的1:1和2:2配合物,并

测定了它们的晶体结构。1995年当选为中国科学院院士。

赵玉芬(女)

化学家。河南淇县人。1971年毕业于台湾新竹清华大学化学系。1975年获美国纽约州立大学石溪分校博士学位,并在原校及纽约大学做博士后。清华大学化学系教授。主要研究有机磷化学。发现了磷酰氨基酸能同时生成核酸及蛋白,又能生成LB-膜及脂质体。提出了磷酰氨基酸是生命进化的最小系统。发现了磷酰化氨基酸的饱和溶液可以切割RNA及DNA;切割机理与生物化学中水解磷酸二酯键一致。发明了合成抗癌药三尖杉酯碱母核的新方法。1991年当选为中国科学院院士。

倪嘉缙

化学家。上海市人。1952年毕业于上海大同大学化学系。1961年获苏联科学院无机化学研究所副博士学位。中国科学院长春应用化学研究所研究员。研究铂的络合物,提出了二价铂络合物结构具有特殊的配位数;开展了对重铈酸铵的形成过程,草酸铈、草酸铈的生成及用吸附法净化六氟化铈等研究工作。系统研究了冠醚、酞菁、羧酸等稀土络合物的合成、结构和性质。在生物无机化学研究方面,从分子水平及细胞、亚细胞水平初步阐明了微量稀土对细胞生理、细胞膜、细胞膜上的钾、钠、钙、镁离子与腺苷三磷酸酶及膜蛋白的作用。结合中国稀土资源开展了稀土萃取分离、高压离子交换、彩色电视的红色荧光粉等研究,并在工业生产上得到应用。1980年当选为中国科学院院士。

唐有祺

化学家。上海南汇人。1942年毕业于同济大学化学系。1950年获美国加州理工学院博士学位。北京大学教授、物理化学研究所所长。学位论文研究某些合金中超结构的形成以及六次甲基四胺与金属离子结合的本质。

1951年回国后开设结构化学和统计力学等课程,并开展晶体结构工作。60年代对化学中共振的本质的争议进行了澄清,并对不断增长的生物大分子结构知识有所传布。所在的研究组是进行胰岛素晶体结构工作的主力之一。70年代兴趣扩展到固体的表面研究,并特别关心如何发展立足于结构化学的分子工程学。1980年当选为中国科学院院士。

唐敖庆

化学家。江苏宜兴人。1940年毕业于西南联合大学化学系。1949年获美国哥伦比亚大学博士学位。国家自然科学基金委员会名誉主任,吉林大学教授、名誉校长。50年代起进行有关分子内旋转的阻碍势函数及高分子反应动力学的统计理论研究。60年代后系统地开展配位场理论的研究,得到了从连续群到点群的群分解链;扩大了维格纳-卡特定理的应用范围,建立了一种计算旋轨耦合作用的新方案。70年代,配合化学模拟生物固氮作用的研究,开展了分子氮络合作用的化学键理论研究。在分子轨道图形理论的研究中,利用分子图的拓扑性质得到了共轭分子的本征多项式和分子轨道的一般表达式。80年代主要进行分子固化理论与标度研究和原子簇化学的研究工作。多次组织全国性专题研讨班并亲自任教,培养了一批国内著名学者和学术带头人。1955年选聘为中国科学院院士。

徐 儂

高分子化学、高分子材料科学专家。现任四川大学(原成都科技大学)教授、高分子研究所所长,上海交通大学教授、高分子材料研究所所长,《高分子材料科学与工程》、《油田化学》期刊主编。兼任浙江大学、西南交通大学、北京化工大学、华南理工大学、华中理工大学、南京工业大学等10余所高校教授,《高分子学报》《化工学报》《自然科学进展》《高等学校化学学报》《应用化学》《J. Mater. Sci. Technol.》《International Materials Reviews》

《Progress in Polymer Processing Series》等期刊和丛书编委。曾任《中国大百科全书·化工卷》高分子化工分支主编,《中国大百科全书·化学卷》高分子化学分支副主编,《材料科学技术百科全书》高分子材料分支主编,成都科技大学副校长、高分子材料系主任,第三、五、六、七、八届全国人大代表等职。发表研究论文 200 余篇,出版著作、译著 4 本,申请专利 20 余项。曾获国家自然科学奖、国家发明奖等 20 余项国家、部委、省级奖励,以及高分子学科高层次人才培养国家级优秀教学成果奖、高分子化学育才奖、何梁何利基金科学与技术进步奖。曾被授予全国高校先进科技工作者和全国教育系统劳动模范称号,是我国高分子材料科学与工程的基础人和开拓者之一。1991 年当选为中国科学院院士。

徐光宪

化学家。浙江绍兴人。1944 年毕业于上海交通大学化学系。1951 年获美国哥伦比亚大学博士学位。北京大学教授。长期从事物理化学和无机化学的教学和研究,涉及量子化学、化学键理论、配位化学、萃取化学、核燃料化学和稀土科学等领域。通过总结大量文献资料,提出普适性更广的(nxcπ)格式和原子共价的新概念及其量子化学定义,根据分子结构式便可推测金属有机化合物和原子簇化合物的稳定性。建立了适用于研究稀土元素的量子化学计算方法和无机共轭分子的化学键理论。合成了具有特殊结构和性能的一系列四核稀土双氧络合物。在串联萃取理论、协同萃取规律、萃取机理研究方法及萃取分离稀土工艺等方面,都有大量的研究成果。1980 年当选为中国科学院院士。

徐如人

无机化学家。浙江上虞人。1952 年毕业于上海交通大学化学系。吉林大学教授。对分子筛晶化机理提出了比较全面的见解,如确定液相内晶核的生成与结构,开发出系列分子

筛液相导向剂;提出了模板作用、晶化过程中的晶化动力学模型与转晶机制等。对新型无机微孔物的开发有重要贡献,首次合成出磷酸镓、磷酸铝、磷酸镓、硼酸盐、钛酸盐、氧化锆与锆酸盐等六大系列全新微孔晶体 60 多种。近年来还开辟了一条在有机体系中特种结构的链状、层状与骨架结构无机化合物的合成路线,并合成出一批全新化合物。其中 JDF-20 是目前国际上具有最大孔径的微孔磷酸铝。开拓了水热合成代替高温固相反应制备高纯均匀无机物的合成路线。1991 年当选为中国科学院院士。

徐晓白(女)

环境化学家、无机化学家。江苏苏州人。1948 年毕业于交通大学化学系。中国科学院生态环境研究中心研究员。早期从事无机化学研究。在卤磷酸钙日光灯荧光材料、稀土高温化合物和某些铀化物制备等方面做出成果。70 年代中期以来,主要从事多环芳烃及其衍生物(硝基多环芳烃、多氯联苯、二噁英等)分析化学、污染化学和生态毒理学研究。1995 年当选为中国科学院院士。

殷之文

材料科学家。江苏吴县人。1942 年毕业于云南大学矿冶系。1948 年和 1950 年分别获美国密苏里大学冶金系和伊利诺伊大学陶瓷工程系硕士学位。中国科学院上海硅酸盐研究所研究员。长期从事无机功能材料的研究。60 年代在我国开创了锆钛酸铅(PZT)压电陶瓷的研究和开发,成功地发展了应用于水声声呐、超声电声技术领域所需的压电陶瓷材料和元器件。70 年代在对弛豫型铁电体相变的微结构研究中以锆钛酸铅镧(PLZT)透明陶瓷为对象首先观察到纳米尺度的极性微区,还对 PLZT 的晶界结构、晶界运动和晶界效应进行了广泛、详尽的研究。80 年代,应西欧核子中心(CERN) L3 组的委托,进行锆酸铋(BGO)闪烁晶体的研究,研制成功具有高抗

光伤能力的掺铋 BGO 晶体,并为 L3 组建造探测器提供了12 000支高质量、大尺寸晶体。近年来,从事新型闪烁晶体的研究和开发,已获得卓有成效的进展。1993 年当选为中国科学院院士。

袁 权

化学工程学家。浙江德清人。1956 年毕业于浙江大学化工系。1960 年中国科学院石油研究所研究生毕业。中国科学院大连化学物理研究所研究员。60 年代从事精密分馏和重水分离研究,实现了由液氨生产重水和水蒸馏重水提浓的先进工艺。70 年代中,完成了航天燃料电池系统的研制,对相应的电化学工程理论有所发展。70 年代后致力于化学反应工程学研究;发展了活性非均匀分布催化剂的理论,开发了城市煤气工业生产的新技术;率先在国内研究膜反应和膜反应器理论,探讨了膜性能与复杂反应选择性的关系以及无机膜反应器中乙苯脱氢的过程;实现了以膜固载细胞水解青霉素生产 6-氨基青霉烷酸的中试技术;试验成功在中空纤维膜反应器中杂交瘤细胞的大量繁殖。1991 年当选为中国科学院院士。

袁承业

有机化学家。浙江上虞人。1948 年毕业于国立药学专科学校。1955 年获苏联科学副博士学位。中国科学院上海有机化学研究所研究员。1958 年建立与领导了核燃料萃取剂研究组,解决了我国国防工业的急需。70 年代结合我国有色金属的综合利用研制成功分离稀土及钴镍的多种萃取剂。与合作者在大量实验数据基础上进行“萃取剂的结构与性能研究”,以后又用量子化学、分子力学、模式识别、因子分析及相关分析进行处理,从而将萃取剂化学提高到一个新水平。与研究生在有机磷化学的基础研究方面获得很好的成果。1997 年当选为中国科学院院士。

郭景坤

材料科学家。广东新会人。1958 年毕业

于复旦大学化学系。中国科学院上海硅酸盐研究所研究员、所长,国家高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室主任。60 年代在高铝氧高频绝缘瓷与金属的真空气密封接工作中,在深入研究陶瓷/金属封接机理的基础上,提出的活化钼锰金属化方法,适合于多种氧化物陶瓷以至蓝宝石单晶与金属的封接,提出的铂金属化法适应于酸碱环境中应用。70 年代起从事陶瓷材料的强化与增韧研究,所提出的纤维补强陶瓷基复合材料已在我国空间技术上应用。80 年代末期,从事多相复合陶瓷及陶瓷发动机材料的研究,在此期间更注意陶瓷材料的设计。90 年代着手纳米陶瓷的研究。从事高性能陶瓷及其超微结构研究,参加和组织了中国第一台有若干陶瓷部件的柴油发动机的研究开发工作。1991 年当选为中国科学院院士。

郭慕孙

化学工程学家。广东潮州人。1943 年毕业于沪江大学化学系。1947 年获美国普林斯顿大学化工硕士学位。中国科学院化工冶金研究所研究员、名誉所长。1997 年当选为瑞士工程科学院外籍院士。早年发现液-固和气-固两种截然不同的流态化现象,分别命名为“散式”和“聚式”流态化,已成为化学工程术语。后将散式流态化理想化,提出了描述流体和颗粒两相流最简易的“广义流态化理论”,可适用于颗粒物料的受阻沉降、浸取和洗涤、移动床输送等工艺。对气体和颗粒的聚式流态化,于 50 年代即指出其接触差、能耗高的缺点,相继研究稀相、快速、浅床等其他流态化方法,逐步形成无气泡接触体系理论。上述理论已多次应用于金属提取等资源开发。1989 年在加拿大获国际流态化成就奖。1980 年当选为中国科学院院士。

钱人元

化学家。江苏常熟人。1939 年毕业于浙江大学化学系。中国科学院化学研究所研究

员。1953年起在聚合物溶液性质、链结构、物理及力学性能、流变学等多方面开展研究。深入研究了高聚物加工过程与结构性能的关系,开创了修饰分子量分布的方法以适应聚丙烯的加工性能要求,为中国聚丙烯纤维工业的开发奠定了基础。70年代后开创了有机固体电导研究,对激基缔合物和复合物及有机固体载流子迁移过程、新型有机导体、导电高聚物等进行探索。80年代以来开展高分子凝聚态基本物理问题的研究,提出了一些新概念和物理图像来全面理解高分子凝聚态。1980年当选为中国科学院院士。

钱逸泰

化学家。江苏无锡人。1962年毕业于山东大学化学系。中国科学技术大学化学系教授,化学与材料学院院长;安徽省化学会理事长。1982—1985, 1989—1990, 1992—1993年分别在美国布朗大学和普度大学从事催化和固体化学研究。在纳米材料化学制备和超导新材料探索方面有所贡献;在国际杂志上共发表论文200余篇。发展了溶剂热合成制ⅢV族纳米材料技术。用苯热合成技术制得纳米晶Ga₂N的工作发表在1996年《Science》上;另外还在相对较低温和的条件下通过催化还原热解过程成功地合成金刚石粉末,这一成果也发表在1998年《Science》上。运用结晶化学原理设计和发现了多种新超导体,发展了超导材料的制备科学;用溶胶法降低了制备温度,制成Hg系新超导体。在200℃以下水热合成铊系超导体。近年来共获中科院自然科学奖一、二、三等奖各一项;安徽省自然科学奖二等奖一项。2001年起为国际《固体化学杂志》编委。1997年当选为中国科学院院士。

高鸿

化学家。陕西泾阳人。1943年毕业于中央大学化学系。1947年获美国伊利诺大学博士学位。南京大学与西北大学终身教授。长期从事电分析化学基础理论、新方法、新技术

的研究,特别是极谱分析基础理论研究。在悬汞电极研究方面,提出了汞齐扩散电流理论,金属在汞中扩散系数测定方法与金属在汞中的扩散公式等。对极谱学各分支的各种电极过程导出电流方程式并进行了实验验证,澄清了一些争论的问题。系统地研究和发展了示波分析方法,开辟了一个分析化学的新领域。1980年当选为中国科学院院士。

高世扬

化学家。四川崇庆县人。1953年毕业于四川大学化学系。中国科学院青海盐湖研究所研究员,陕西师范大学化学与材料学院教授。早期师从柳大纲在盐湖调查中发现柱硼镁石,揭示湖水化学年变化四边形规律,完成盐卤太阳池相分离盐类,提取硼酸和锂盐中间试验。研究成盐元素化学,在盐水体系相平衡研究中开拓热力学非平衡态相图。从事盐卤硼酸盐化学,盐类结晶和溶解动力学,盐卤蒸发、冷冻和稀释过程中硼酸盐的行为,硼酸镁动态极限溶解度和共结硼酸盐相组成研究。结合高原盐湖特点,提出硼酸镁盐稀释成盐新解释。运用现代谱学研究硼酸盐,观察到稀释过程中多聚硼氧配阴离子解聚过程,发现溶液中存在的硼氧配阴离子种类要比固体中的少。近年来,在进行铷和铯资源应用化学的同时,完成利用明矾与硼酸在高温熔盐中制备硼酸铝晶须,以及用MgSO₄与碱为原料水热制备硫氧镁晶须新方法研究。1997年当选为中国科学院院士。

曹镛

高分子化学家。出生于湖南长沙。1965年毕业于原苏联列宁格勒大学化学系。1987年获日本东京大学理学博士学位。华南理工大学教授、高分子光电材料与器件研究所所长。国内最早从事导电高分子研究的科学家之一。与他人合作用稀土催化剂合成了有新的结构和形貌特色的聚乙炔。率先合成苯胺及噻吩的齐聚物,并对其进行掺杂和研究其结

构与性能关系。他在用有机质子酸掺杂聚苯胺制备可溶性的聚合物的基础上,提出“对阴离子诱导加工性”的概念,解决了导电高分子的高导电性与加工性不能同时并存的难题,其研究结果已得到实际应用。此外,成功地研制出可弯曲的塑料片基发光二极管;使铝阴极LED的电荧光量子效率达到甚至超过钙阴极器件等。2001年当选为中国科学院院士。

梁树权

化学家。广东中山人。1933年毕业于燕京大学。1937年获德国慕尼黑大学博士学位。中国科学院化学研究所研究员。长期从事无机分析化学研究工作。1939年发表的博士论文《铁原子量修订》中的数值,次年即为国际原子量委员会所采用,并沿用至今。曾从事硫酸根、氟离子、钨、钼、稀土元素等分析方法的研究,殷商古青铜的分析以及微量和痕量分析方法的研究。包头白云矿稀土及稀有元素分析方法研究曾获奖励。1955年选聘为中国科学院院士。

梁晓天

化学家。河南舞阳人。1946年毕业于中央大学化学工程系。1952年获美国西雅图华盛顿大学博士学位。中国医学科学院药物研究所研究员。50年代起对药用天然产物进行系统研究,最早在中国利用核磁共振、质谱等物理手段研究有机物的结构,并开展天然产物的化学修饰、药物人工合成以及反应机理的研究,其中对藜芦甲素、乙素及一叶秋碱的核磁共振结构测定,是一些典型的成果。曾研究并解决结构的天然产物有川楝素、鹤草粉、鹰爪甲素及乙素、创新霉素、亮菌甲素、芍药苷以及一些二萜生物碱等数十个。并对一叶秋碱、猫眼草素等天然药物进行了全合成的研究。1980年当选为中国科学院院士。

梁敬魁

无机物理化学家。福建福州人。1955年毕业于厦门大学化学系。1960年在苏联科学

院冶金研究所获技术科学副博士学位。中国科学院物理研究所研究员。长期在晶体结构化学、材料科学和固体物理三个交叉领域从事基础和应用基础研究工作。在功能材料的多晶X-射线衍射结构分析、相图和点阵常数精确测定方面做了大量系统的工作。发表论文、综述300余篇,著有《相图与相结构》(上、下册)和《高压氧化物超导体系相关关系和晶体结构》。提出从第一条衍射线面间距值测定高Tc氧化物超导相结构和原子粗略位置的简便方法,发现分别属于两种结构类型的铌系超导相。在Cu-Au二元系中观察到一系列新的超结构相。开展了相图在单晶生长中应用的研究,在多元硼酸盐体系中确定了具有倍频效应的物质,并成功地解决了优质紫外倍频BBO晶体生长的原理和实践。主持完成属首创的核试验瞬时过程测温装置的研制。1993年当选为中国科学院院士。

黄量(女)

化学家。上海市人。1942年毕业于上海圣约翰大学化学系。1949年获美国康奈尔大学博士学位。中国医学科学院药物研究所研究员。主要从事天然产物及抗肿瘤、计划生育、抗病毒等新药研究。50年代研制成功降压药茛菪木总碱及其利血平等有效成分,抗肿瘤新药N-甲酰溶肉瘤素及剑麻皂甙元的利用,治疗白血病的三尖杉碱及其同系物的合成等。设计并指导研制的还有新药维胺酯,抗病毒新药肽丁安等。1980年当选为中国科学院院士。

黄乃正

有机化学家。生于香港,原籍广东台山。1973年以一级荣誉毕业于香港中文大学化学系。1976年获英国伦敦大学博士学位。香港中文大学讲座教授。主要从事有机合成研究,早期从事红霉素的全合成,后从事高张力分子的合成及若干天然产物的全合成研究。得到了一种稳定的具有环间连接的三苯环辛三

烯炔。这是全共轭的平面结构,从试验上证明了 Hückel 关于非芳香性 $4n$ 的规则。他还合成了一类环番化合物,其中 4 个苯环处于正交,是经典意义上的共轭而分子轨道并不共轭的化合物,曾被著名的有机化学教科书列为难以得到、尚未合成的化合物之一。合成了含有三个连续双键的五元环化合物和多个具有生理活性的天然产物。1999 年当选为中国科学院院士。

黄本立

光谱化学家。生于香港,原籍广东新会。1945—1949 年就读于岭南大学物理系。厦门大学教授。早年创立了一种可测定包括卤素在内的微量易挥发元素的新型双电弧光源。60 年代建立了国内第一套原子吸收光谱(AAS)装置和国内第一套钨舟无焰 AAS 装置。70 年代以来从事新光源 ICP 的应用及基础研究;对有机溶剂作用机理和各种进样技术进行深入研究;提出了可同时测定氢化物和非氢化物元素的新型雾化器-氢化物发生器,并获专利;建立了多种环境样品分析方法。研究了流动注射-电化学氢化物发生技术和一些非传统氢化物发生技术,可与光谱/质谱连用。近年研究强电流微秒脉冲供电(IICMP)空心阴极灯激发原子/离子荧光分析法,改善了多种元素的检出限。IICMP 技术亦已成功用于辉光放电飞行时间质谱仪上。1993 年当选为中国科学院院士。

黄志镡

化学家。浙江黄岩人。1951 年毕业于同济大学化学系。中国科学院化学研究所研究员。50 年代从事有机硅化合物和有机硅高分子的研究。60 年代起从事酚醛树脂、环氧树脂等增强塑料及耐高温高分子的研究,为防热材料的发展做出了贡献。在交联型聚酰亚胺和合成三嗪交联的新型耐高温高分子上都有创新。80 年代起进行杂环化学的研究,系统研究杂环烯酮缩胺的合成及反应,合成了

1 000 个以上的新杂环化合物,与国内外有关研究单位协作进行生物活性试验,以筛选药物及农药。其后又开展环芳烃化学的研究,在合成和包合性能等方面皆取得有意义的结果。1991 年当选为中国科学院院士。

黄春辉(女)

无机化学家。出生于河北邢台,原籍江西吉安。1955 年毕业于北京大学化学系。北京大学化学学院教授。主要研究领域是稀土配位化学和分子基功能膜材料。稀土功能配合物的研究方面,在稀土配合物的光学微腔中同时观察到荧光增强和寿命缩短这两个介观物理现象;以铽配合物组装成的电致发光器件,其绿光亮度达到目前同类工作已知的最高值 $-920 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2}$ 。在分子基功能材料的研究中,将二阶非线性光学材料分子设计的原理引入到光电转化材料的设计中。在具有二阶非线性的半菁染料体系中,发现了两者在构效关系上的相关性,开发了一类新的光电转化材料。在对二氧化钛纳米晶体进行表面修饰后,提高了染料敏化纳米晶太阳能电池的一些重要指标。2001 年当选为中国科学院院士。

黄维垣

化学家。福建莆田人。1943 年毕业于福建协和大学化学系。1949 年获岭南大学理学硕士学位。1952 年获美国哈佛大学博士学位。中国科学院上海有机化学研究所研究员。早年从事留体化学合成和中草药成分分离鉴定。60 年代以后,从事硼氢高能燃料研究,创建有机氟化学实验室。研制了含氟润滑油脂、含氟聚合物等材料,为中国核能事业做出了重要贡献。研制新型的抑制铬雾剂,为中国电镀行业提供了防止铬害的途径。研制的全氟碳代血液经数百例临床应用,居国际先进行列。发现氟化学中的亚磺化脱卤反应为适用性广泛的新反应。1986 年以世界上公认的优秀氟化学家在法国巴黎获莫伊桑奖章。1980 年当选为中国科学院院士。

黄葆同

化学家。上海市人。1944年毕业于中央大学化学系。1952年获美国纽约布鲁克林理工大学博士学位。中国科学院长春应用化学研究所研究员。进行过生漆结构和干燥机理研究,新高分子合成,乙丙橡胶新催化/活化体系研究等。1979年以来研究以聚烯烃为组分的多相聚合物,包括共混合嵌段、接枝合成及其用于共混增容。共混型热塑弹性体和聚乙烯接枝 PDMS 增进耐磨性获得专利;利用共晶和极性/极性相互作用原理,设计增容剂,使聚烯烃/极性聚合物共混为新材料;并深入研究体系的界面和结晶行为。进行乙烯(丙烯)/ α -烯烃共聚和丙烯序贯聚合规律和聚合物结构研究。用非稳态扩散动力学概念研究了齐格勒-纳塔非均相催化剂共聚机理。开展了可溶性锆茂和钛茂催化剂下的烯烃(共)聚合研究。1991年当选为中国科学院院士。

黄耀曾

化学家。江苏南通人。1934年毕业于中央大学化学系。中国科学院上海有机化学研究所研究员。早年从事甾体化学研究,在我国开创了有机微量分析方法。从事过金霉素提取、结构测定及全合成的研究。进行过氟塑料、氟表面活性剂等研制工作,并完成了核武器制造中急需的高爆速塑料黏结炸药的研制。60年代,从理论上推断出肿叶立德应比相应的膺叶立德反应活性高,并从实验中得到证实。是中国金属有机化学的开拓者。成功地将固液相转移方法应用于肿试剂的维蒂希型反应,使肿盐在弱碱作用下,于室温即能与醛进行烯基化反应。实现了第一例催化的肿型维蒂希反应。对砷、锑、碲元素金属有机化合物的反应及其在有机合成中的应用研究,居国际前列。他的工作在国防建设和经济建设都有重要贡献,曾获国家级奖励5次和第三世界科学院化学奖,何梁何利基金科学与进步奖。

1980年当选为中国科学院院士。

嵇汝运

化学家。上海松江人。1941年毕业于中央大学化学系。1950年获英国伯明翰大学博士学位。中国科学院上海药物研究所研究员。在国外留学期间研究神经系统药物化学,曾发现了一种比普鲁卡因的局部麻醉作用强10余倍的新药。回国后试验成功新药硫锑钠,对血吸虫有一定的杀灭作用,并在疫区试用过。在金属解毒药研究中,参加创制了新药二巯基丁二酸钠,对锑、砷、汞等多种金属有解毒作用。合成的南瓜子中防治寄生虫病有效成分南氨酸的研究,引起了国外的重视。与合作者创制了新药硫溴酚,对家畜肝片吸虫病有优良疗效。在量子药理学方面对药物的化学结构与药效关系正在进行系统研究。1980年当选为中国科学院院士。

彭少逸

化学家。江苏溧阳人。1939年毕业于武汉大学化学系。中国科学院山西煤炭化学研究所研究员、名誉所长。早年从事石油炼制和有机合成方面的研究。50年代从事石油炼制催化剂和色谱分析研究。组织领导了合成油七碳馏分脱氢环化制甲苯研究,开发了催化剂,实现了工业化生产。1960年以后研究成功柴油中芳烃的抽提,已用于生产。发明了碳纤维高效脱氧催化剂及以活性炭为载体的非贵金属脱氧催化剂等,均已用于高纯气体的生产。领导开展了一碳化学的研究工作。1980年当选为中国科学院院士。

游效曾

化学家,江西吉安人。1955年武汉大学化学系硕士。南京大学化学化工学院和国家配位化学重点实验室学术委员会主任。从事配位化合物的合成、结构、成键和性质以及光电分子材料组装的基础研究。他致力于新型大环和多核配合物的合成、结构及其性质的关系;分子导体、磁体、非线性光学和发光等功能

材料;用谱学和结构方法研究配合物的基本物化参数;核磁共振化学位移,非线性光学系数和成键规律的理论计算。《J. Chem. Soc.》《Dalton Trans. ,Comments on Inorg. Chem.》和《Inorg. Chem. Commun.》杂志的国际编委。1991年当选为中国科学院院士

程镭时

高分子物理及物理化学家。江苏宜兴人。1949年毕业于金陵大学化学系。1951年毕业于北京大学化学研究部。南京大学、华南理工大学教授。早年参加高分子分子表征的研究工作,其结果为顺丁橡胶的工业化选型和优化提供了科学依据。在 高分子溶液黏度的研究工作中,提出一系列新概念和应用广泛的公式。在凝胶色谱的研究工作中,阐明了多孔填料的成孔机理并给出控制孔度的理论关系,建立了简易凝胶色谱方法,凝胶色谱扩展和分离效应的统一理论、凝胶色谱的绝对量化原则和一种研究分子水平上的吸附作用以及分子间配合作用的有效而直接的定量方法,拓展了凝胶色谱的应用范围。近年在对高分子溶液凝聚过程的研究中又取得新的进展。1991年当选为中国科学院院士。

程漳培

有机化学家。出生于天津,原籍江苏灌云。1975年毕业于天津师范大学化学系,1987年获美国西北大学博士学位。南开大学化学系教授、国家科技部副部长。长期从事物理有机化学的研究,在化学键能研究方法学和未知键能的测定、自由基取代基效应的规律、一氧化氮亲合势和转移机理、NADH 辅酶反应机理、叶立德热力学稳定性统一标度的建立等方面作出系统的、原创性的工作,在国内外学术刊物发表论文 100 余篇,其中 30 多篇在《Science》和本学科最高刊物《J. Am. Chem. Soc.》、《J. Org. Chem.》上发表并被广泛引用,受到国际同行的关注。2001年当选为中国科学院院士。

蒋丽金(女)

化学家。生于北京。现任中国科学院化学研究所研究员。1944年毕业于辅仁大学化学系,获学士学位,1946年获该校硕士学位。1951年获美国明尼苏达大学博士学位。曾先后在美国堪萨斯大学和麻省理工学院做博士后研究工作。50年代在美国曾从事可的松衍生物的合成及维生素 D 的部分合成工作。1955年回国后,从事中国大漆漆酚的研究工作,硼氮六环化合物的合成以及高感胶片助剂的剖析等工作。1978年以后,开展了光化学研究。主要研究工作,一是中草药——竹红菌素及其衍生物的合成以及光疗机制;二是藻类植物的结构与光合作用能量传递等。两项研究分别获中国科学院 1990 年和 1993 年自然科学二等奖。1980年当选为中国科学院院士。

蒋锡夔

化学家。上海市人。回族。1947年毕业于上海圣约翰大学化学系。1952年获美国华盛顿大学博士学位。中国科学院上海有机化学研究所研究员。1954年在国外曾提出并证明了氟烯与 SO_2 反应生成 β -磺内酯,发明了一种有用的有机反应。回国后领导完成了多种氟橡胶和氟塑料的研究工作,为军工和民用做出了贡献。1978年在国内创建了物理有机化学实验室,在有机氟化学、自由基化学、单电子转移和亲卤反应,结构-性能关系,新颖反应机理探索,溶剂和微环境效应,疏水亲脂作用等方面均有建树。特别是对有机分子的簇集和自卷现象以及对自由基化学中的取代基参数 σ 的建立和应用这两个方面的研究都做出了重要贡献。1991年当选为中国科学院院士。

谢毓元

化学家。江苏苏州人。1949年毕业于清华大学化学系。1961年获苏联科学院天然有机化合物化学研究所副博士学位。中国科学

院上海药物研究所研究员。在血吸虫病药物,金属中毒解毒药物,放射性核素促排药物,震颤麻痹症药物等领域进行了长期研究并发现了一些效果优良的新药。在天然产物领域,全合成了绝对构型与天然产物一致的降压生物碱莲芯碱及抗生素灰黄霉素。研究新螯合剂的合成,在多个系列的新型化合物中找出唑胺酸对钷、钷、钆等放射核素有促排作用,酞磷钙钠对放射性锶有促排作用,均超过国外报导的药物效用。对促排药物的设计、合成、药效筛选、作用机理、配位化学等方面有系统完整的研究。1991年当选为中国科学院院士。

楼南泉

物理化学家。浙江杭州人。1946年毕业于中央大学化学工程系,获学士学位。中国科学院大连化学物理研究所研究员。早年从事催化反应及异相催化理论研究。在 $\text{CO} + \text{H}_2$ 合成液体燃料研究中与人合作获得重要成果。60年代参与主持固体和固液火箭推进剂研究和发动机燃烧试验,研制成功过氯酸甲基六次甲基四胺推进剂药柱。70年代合作开展了中空纤维反渗透膜及其应用方面的研究,取得有效成果。1978年以来,创建并领导了中国第一个分子反应动力学实验室,在国内率先建造了大型交叉分子束装置和其他多套精致的研究设备。利用分子束和激光技术深入探讨了金属原子与多种氧化物的反应动态学,在反应机理、新生产物态分布和能量配置、分子间传能以及分子空间取向在反应动态学中的作用等方面取得创新成果。1996年与人合作建成飞秒(10^{-15} s)激光化学实验室,现正在开展有关飞秒激光控制化学反应的研究。1991年当选为中国科学院院士。

蔡启瑞

化学家。福建同安人。1937年毕业于厦门大学化学系。1950年获美国俄亥俄州立大学博士学位。厦门大学教授。系统阐述了过渡金属化合物对不饱和有机化合物以及一氧

化碳的络合活化催化作用并强调指出络合活化概念可用于关联许多类型的均相催化、多相催化和金属酶催化作用。提出了类立方烷型原子簇的固氮酶活性中心模型和多核协同作用以降低加氢过渡态能垒的概念,并用此概念以关联铁催化剂上分子氮加氢成氨的机理,提出了新的见解和实验验证方法。在甲烷氧化偶联及其他轻烷烃氧化脱氢方面,提出非还原性稀土基氧化物催化剂上甲烷、乙烷的氧助活化机理和催化剂分子设计的某些构思。1980年当选为中国科学院院士。

黎乐民

化学家。广东电白人。1959年北京大学技术物理系毕业,1965年该校技术物理系研究生毕业。北京大学化学系教授、稀土材料化学及应用国家重点实验室主任。早年研究配位化学和萃取化学,把两项滴定法推广应用到生成复杂萃合物的情况。1977年以后主要从事理论研究。系统研究了稀土化合物的电子结构,阐明其成键特征、相对论效应的作用以及稳定性规律。提出双层点电荷配位场模型与定义分子中原子和原子轨道的方法。提出从光谱数据直接求振动力常数的诱导自治方法。用量子化学方法导出正弦型同线性规律;对芬太尼类麻醉镇痛剂电子结构与药效找到较好的关联指数。发展了用密度泛函理论处理多重态结构的理论方法。1991年当选为中国科学院院士。

戴立信

有机化学家。江苏句容人。1947年毕业于浙江大学化学系。中国科学院上海有机化学研究所研究员。早年从事金霉素的提炼和合成研究。60年代进行有机硼化学和一些国防科研项目研究。80年代以后研究有机合成、金属有机化学,特别侧重于通过金属有机化学的不对称合成等。这方面的研究成果有环氧醇开环反应的研究及用于氯霉素和三脱氧氨基己糖全部家族成员的不对称合成;铈催

化的芳基乙烯的不对称硼氢化反应;具有 C_2 对称性的氮供体,手性双齿配体的合成;钯催化的手性吗啉衍生物的合成;钯催化下杂原子导向的温和羟氯化反应以及利用高碘化化合物的多项新合成方法学研究。目前主要从事立体选择性地合成官能团化的小环化合物和含平面手性配体的合成及应用研究。1993 年当选为中国科学院院士。

外国化学家

汤姆生

1884 年,剑桥大学卡文迪许实验室主任瑞利因年老体衰而宣告辞职,他推荐年仅 27 岁的汤姆生做他的继承人。尽管人们对此行动感到惊奇和不安,但是事实很快证明了这一决定是非常正确和明智的。人们随即又赞扬起瑞利来了,说他具有识才的慧眼!

约瑟夫·约翰·汤姆生 1856 年 12 月 18 日生于英国曼彻斯特,父亲是一个专印大学课本的著书商,由于职业的关系,他父亲结识了曼彻斯特大学的一些教授。汤姆生从小就受到学者的影响,学习很认真,14 岁便进入了曼彻斯特大学。在大学学习期间,他受到了司徒华教授的精心指导,加上他自己的刻苦钻研,学业提高很快。

1876 年,即 21 岁时,他被报送进了剑桥大学三一学院深造,1880 年他参加了剑桥大学的学位考试,以第二名的优异成绩取得学位,随后被选为三一学院学员,两年后又被任命为大学讲师。他在数物理学方面具有很高修养的第一批成果是《论涡旋环的运动》和《论动力学在物理学和化学中的应用》

1884 年,汤姆生在瑞利的推荐下,担任了卡文迪许实验室物理学教授。1897 年汤姆生在研究稀薄气体全放电的实验中,证明了电子的存在,轰动了整个物理学界。

我们在做稀薄气体放电的实验中,如果继续抽出管内的空气,在真空度较高的情况下接

上高压电源后,阴极就会发出一种射击线来,它能使用权面对阴极的管壁发出绿色的荧光,这种射击线被命名为“阴极射线”。阴极射线是由什么组成的?十九世纪末时,有的科学家说它是光波;有的科学家说它是由带电的原子所验成;有的则说是由带负电的微粒组成,众说纷纭,一时得不到公认的结论。英法的科学家和德国的科学家们对于阴极射线本质的争论,竟延续了 20 多年。最后到 1897 年,汤姆生的出色实验结果面前,真相才得以大白。

汤姆生的实验过程是这样的,他将一块涂有硫化锌的小玻璃片,放在阴极射线所经过的路途上,看到硫化锌会发闪光。这说明硫化锌能显示出阴极射线的“径迹”。他发现在一般情况下,阴极射线是直线行进的,但当在射击线管的外面加上电场,或用一块蹄形磁铁跨放在射线管的外面,结果发现阴极躬一般都发生了偏折。根据其偏折的方向,不难判断出带电的性质。汤姆生在 1897 年得出结论:这些“射线”不是以太波,而是带负电的物质粒子。但他反问自己:“这些粒子是什么呢?它们是原子还是分子,还是处在更细的平衡状态中的物质?”这需要作更精细的实验。当时还不知道比原子更小的东西,因此汤姆生假定这是一种被电离的原子,即带负电的“离子”。他要测量出这种“离子”的质量来,为此,他充计了一系列既简单又巧妙的实验:首先,单独的电场或磁场都能使用权业子偏转,而磁场对粒子施加的力是与粒子的速度有关的。汤姆生对粒子同时施加一个电场和磁场,并调节到电场和磁场所造成的粒子的偏听偏信转互相抵消,即粒子仍作直线运动。这样,从电场和磁场的强度比值就能算出粒子运动速度。而速度一量找到后,单靠磁偏转或者电偏转就可以测出粒了的电荷与质的比值,汤姆生又在阴极射线管的末端,放一个刻度标尺的硫化锌小屏,使阴极身姆的偏听偏信折量可以在屏上读出来。当所加的磁场的电量和速度一定时,离子的质

量越大,则偏折量反而越小。

汤姆生用这种方法来测定“微粒”电荷与质量之比值。他发现这个比值和气体的性质无关,并且它的值 107 比起电解质中氢离子的值 104 这个以前已知的最大量要大得多。这说明这种粒子的质量比氢原子的质量要小得多。前者大约是后者的二千分之一。后来,美国的物理学家罗伯特·密立根在 1913—1917 年考察了荷电油滴在相反的静电场和引力场之间的运动。精确地测出了新的结果:前者是后者的 1836 分之一。汤姆生测得的结果肯定地证实了阴极射线是由电子组成的,人类首次用实验证实了一种“基本粒子”——电子的存在。“电子”这一名称是由物理学家斯通尼在 1891 年采用的,原意是定出的一个电的基本单位的名称,后来,这一词被应用来表示汤姆生的“微粒”。

自从发现电子以后,汤姆生就成为国际上知名的物理学者。在这之前,一般都认为原子是“不能分割的”的东西,汤姆生的实验指出,原子是由许多部分组成的,这个实验标志着科学的一个新时代。人们称他是“一位最先打开通向基本粒子物理学大门的伟人”。1905 年,被任命为英国皇家学院的教授;1906 年荣获诺贝尔物理学奖;1916 年任皇家学会主席;1919 年被选为科学院外籍委员会首脑。他并没有因此而停步不前,仍一如既往,兢兢业业,继续攀登科学的高峰。

汤姆生既是一位理论物理学家,又是一位实验物理学家,他一生所做过的实验,是无法计算的。正是通过反复的实验,他测定了电子的荷质比,发现了电子;又在实验中,创造了把质量不同的原子分离开来的方法,为后人发现同位素,提供了有效的方法。汤姆生在担任卡文迪许实验物理教授及实验室主任的 34 年间,培养了众多的人才。在他的学生中,有九位获得了诺贝尔奖金。汤姆生对自己的学生要求非常严格,他要求学生在开始做研究之

前,必须学好所需要的实验技术。进行研究所用的仪器全要自己动手制作。他认为大学应是培养会思考、有独立工作能力的人才的场所,不是用“现成的机器”投影造成出“死的成品”的工厂。因此,他坚持不让学生使用现成的仪器,他要求学生不仅是实验的观察者,更是做实验的创造者。

汤姆生的著述很多。如《电与磁的现代研究》《电与磁数学基本理论》等。在他成名之后,好多国家邀他去讲学,但他从不轻易应允。如美国著名的普林斯顿大学曾几度请他去讲学,最后他才答应去讲六个小时。他讲授的内容相当重要,对核物理有一定的价值。这足以说明他治学十分严谨,不讲则已,讲则要有新的创见。

1940 年 8 月 30 日,汤姆生逝世于剑桥。他的骨灰被安葬在西敏寺的中央,与牛顿、达尔文、开尔文等伟大科学家的骨灰安放在一起。

阿伏加德罗

1776 年 8 月 9 日阿伏加德罗生于意大利都灵市。从 1800 年起,他从事数学和物理学研究。1811 年阿伏加德罗发表了他的分子学说,即同体积的气体,在温度相同、压力相同时,含有同数目的分子。阿伏加德罗的这一学说使分子理论获得了很大发展,但那都是 50 多年之后的事。在当时,由于化学权威疏忽或轻视这一学说,阿伏加德罗的贡献没有受到重视。直到 50 多年以后,1864 年德文的《近代化学理论》一书出版,许多科学家从这本书里懂得并且接受了阿伏加德罗理论,但此时阿伏加德罗已经病故。

现在阿伏加德罗理论已被视为定律,为全世界科学家所正式承认。阿伏加德罗常数已被人们用许多方法所测定, 6.02×10^{23} 是科学上一个十分重要的数据,它将永远与阿伏加德罗及其对科学的贡献联系在一起。

道尔顿

化学是在近代兴起的一门学科,无数的科

学先驱者为这门学科奠定了理论基础,英国物理学家、化学家约翰·道尔顿就是其中的一位。道尔顿既具有敏锐的理论思维头脑,又具有卓越的实验才能,尤其是在对原子的研究方面取得了非凡的成果,因而被称为“近代化学之父”,成为近代化学的奠基人。

道尔顿出生在英国坎伯兰的一个贫困的乡村,他的父亲是一个纺织工人。当时正值第一次工业革命的初期,很多破产的农民沦为雇工。道尔顿一家的生活十分困顿,道尔顿的一个弟弟和一个妹妹都因为饥饿和疾病而夭折。道尔顿在童年根本没有读书的条件,只是勉强接受了一点点初等教育,10岁时,他就去给一个富有的教士当仆役。也许这也算是命运赐予他的一次机会吧,在教士家里他又读了一些书,增长了很多知识。于是两年后,他被推举为本村小学的教师。

1781年,年仅15岁的道尔顿随哥哥到外地谋生。不久后,他就成为了肯达耳中学的教师。在教学之余,他一边系统的自学科学知识,一边进行气象观察。在这里他还结识了著名学者豪夫(Johann Hauf),他从豪夫那里学习了很多知识,教学水平迅速提高,4年以后,便成为了肯达耳中学的校长。1793年,在豪夫的推荐下,道尔顿又受聘于曼彻斯特的一所新学院。在这里他出版了自己的第一本科学著作——《气象观察与研究》。第二年,他在罗伯特·欧文的推荐下成为曼彻斯特文学学会的会员。

1799年,为了把大部分精力投入到科学研究中去,道尔顿离开了学院。他在几个富人家里做私人教师,每天教课时间不超过两小时。这样,既能谋生又保证了他的科研工作。现在,他越来越重视对气体和气体混合物的研究。道尔顿认为,要说明气体的特性就必须知道它的压力。他找到两种很容易分离的气体,分别测量了混合气体和各部分气体的压力。结果很有意思,装在容积一定的容器中的某种

气体压力是不变的,引入第二种气体后压力增加,但它等于两种气体的分压之和,两种气体单独的压力没有改变。于是道尔顿得出结论:混合气体的总压等于组成它的各个气体的分压之和。道尔顿发现由此可以做出某些重要的结论,气体在容器中存在的状态与其他气体无关。用气体具有微粒结构来解释就是,一种气体的微粒或原子均匀的分布在另一种气体的原子之间,因而这种气体的微粒所表示出来的性质与容器中没有另一种气体一样。道尔顿开始更多的研究关于原子的问题,他顽强进行研究工作,寻找资料、动手实验、不断的思考……

1803年9月6日,道尔顿在他笔记中写下了原子论的要点:

(一)原子是组成化学元素的、非常微小的、不可在分割的物质微粒。在化学反应中原子保持其本来的性质。

(二)同一种元素的所有原子的质量以及其他性质完全相同。不同元素的原子具有不同的质量以及其他性质。原子的质量是每一种元素的原子的最根本特征。

(三)有简单数值比的元素的原子结合时,原子之间就发生化学反应而生成化合物。化合物的原子称为复杂原子。

(四)一种元素的原子与另一种元素的原子化合时,他们之间成简单的数值比。

同年10月21日,道尔顿报告了他的化学原子论,并且宣读了他的第二篇论文《第一张关于物体的最小质点的相对重量表》。道尔顿的理论引起了科学界的广泛重视。他应邀去伦敦讲学,几个月后又回到曼彻斯特继续进行测量原子量的工作。有些时候,道尔顿也遇到一些困难。有些物质被氧化后生成不同的氧化物,这是一种难解释的现象,当然前人已经进行了分析化验,为了进行计算,道尔顿就只能利用这些结果;有时他在原始文献中发现的结果只是由一位科学家测得的,为了保证可

靠性,道尔顿就再做一次分析。道尔顿所得出的原子量有很多是不准确的,但实际上他所计算出来的正是今天所谓的当量。例如他把氧的原子量确定为7而不是16。

1804年以后,道尔顿又对甲烷和乙烯的化学成分进行分析实验,他发现,甲烷中碳氢比是4.3:4;而乙烯中碳氢比是4.3:2。他由此推出碳氢化合物的比例关系,并发现了倍比定律:相同的两种元素生成两种或两种以上的化合物时,若其中一种元素的质量不变,另一种元素在化合物中的相对重量成简单的整数比。道尔顿认为倍比定律既可以看作是原子论的一个推论,又可以看作是对原子论的一个证明。

1807年,汤姆逊在它的《化学体系》一书中详细的介绍了道尔顿的原子论。第二年道尔顿的主要化学著作《化学哲学的新体系》正式出版。书中详细记载了道尔顿的原子论的主要实验和主要理论。自此道尔顿的原子论才正式问世。

在科学理论上,道尔顿的原子论是继拉瓦锡的氧化学说之后理论化学的又一次重大进步,他揭示出了一切化学现象的本质都是原子运动,明确了化学的研究对象,对化学真正成为一门学科具有重要意义,此后,化学及其相关学科得到了蓬勃发展;在哲学思想上,原子论揭示了化学反应现象与本质的关系,继大体演化学说诞生以后,又一次冲击了当时僵化的自然观,为科学方法论的发展、辩证自然观的形成以及整个哲学认识论的发展具有重要意义。

原子论建立以后,道尔顿名震英国乃至整个欧洲,各种荣誉纷至沓来,1816年,道尔顿被选为法国科学院院士;1817年,道尔顿被选为曼彻斯特文学哲学学会会长;1826年,英国政府授予他金质科学勋章;1828年,道尔顿被选为英国皇家学会会员;此后,他又相继被选为柏林科学院名誉院士、慕尼黑科学院名誉院

士、莫斯科科学协会名誉会员,还得到了当时牛津大学授予科学家的最高荣誉——法学博士称号。在荣誉面前,道尔顿开始还是冷静的、谦虚的,但是后来荣誉越来越高,他逐渐改变了,变得骄傲、保守,最终走向了思想僵化、故步自封。

1808年,法国化学家吕萨克在原子论的影响下发现了气体反应的体积定律,实际上这一定律也是对道尔顿的原子论的一次论证,后来也得到了其他科学家的证实并应用于测量气体元素的原子量。但是吕萨克定律却遭到了道尔顿本人的拒绝和反对,他不仅怀疑吕萨克的实验基础和理论分析,还对他进行了严厉的抨击。1811年,意大利物理学家阿伏加德罗建立了分子论,使道尔顿的原子论与吕萨克定律在新的理论上统一起来。他也遭到了道尔顿无情的反驳。1813年,瑞典化学家贝齐尔乌斯创立了用字母表示元素的新方法,这种易写易记的新方法被大多数科学家接受,而道尔顿一直到死都是新元素符号的反对派。

虽然道尔顿的后半生科学贡献不大,甚至阻挠别人的探索,人们还是给予了他深切的怀念。

门捷列夫

在化学教科书中,都附有一张“元素周期表”。这张表揭示了物质世界的秘密,把一些看来似乎互不相关的元素统一起来,组成了一个完整的自然体系。它的发明,是近代化学史上的一个创举,对于促进化学的发展,起了巨大的作用。看到这张表,人们便会想到它的最早发明者——门捷列夫。

德米特里·伊万诺维奇·门捷列夫生于1834年2月7日俄国西伯利亚的托波尔斯克市。这个时代,正是欧洲资本主义迅速发展时期。生产的飞速发展,不断地对科学技术提出新的要求。化学也同其他科学一样,取得了惊人的进展。门捷列夫正是在这样一个时代,诞生到人间。门捷列夫从小就热爱劳动,热爱学

习。他认为只有劳动,才能使人们得到快乐、美满的生活;只有学习,才能使人变得聪明。

门捷列夫在学校读书的时候,一位很有名的化学教师,经常给他们讲课。热情地向他们介绍当时由英国科学家道尔顿始创的新原子论。由于道尔顿新原子学说的问世,促进了化学的发展速度,一个一个的新元素被发现了。化学这一门科学正激动着人们的心。这位教师的讲授,使门捷列夫的思想更加开阔了,决心为化学这门科学献出一生。

门捷列夫在大学学习期间,表现出了坚韧、忘我的超人精神。疾病折磨着门捷列夫,由于丧失了无数血液,他一天一天的消瘦和苍白了。可是,在他贫血的手里总是握着一本化学教科书。那里面当时有很多没有弄明白的问题,缠绕着他的头脑,似乎在招呼他快去探索。他在用生命的代价,在科学的道路上攀登着。他说,我这样做“不是为了自己的光荣,而是为了俄国名字的光荣。”——过了一段时间以后,门捷列夫并没有死去,反而一天天好起来了。最后,才知道是医生诊断的错误,而他得的不过是气管出血症罢了。

由于门捷列夫学习刻苦和在学习期间进行了一些创造性的研究工作,1855年,他以优异成绩从学院毕业。毕业后,他先后到过辛菲罗波尔、敖德萨担任中学教师。这期间,他一边教书,一边在极其简陋的条件下进行研究,写出了《论比容》的论文。文中指出了根据比容进行化合物的自然分组的途径。1857年1月,他被批准为彼得堡大学化学教研室副教授,当时年仅23岁。

攀登科学高峰的路,是一条艰苦而又曲折的路。门捷列夫在这条路上,也是吃尽了苦头。当他担任化学副教授以后,负责讲授《化学基础》课。在理论化学里应该指出自然界到底有多少元素?元素之间有什么异同和存在什么内部联系?新的元素应该怎样去发现?这些问题,当时的化学界正处在探索阶段。近

50多年来,各国的化学家们,为了打开这秘密的大门,进行了顽强的努力。虽然有些化学家如德贝莱纳和纽兰兹在一定深度和不同角度客观地叙述了元素间的某些联系,但由于他们没有把所有元素作为整体来概括,所以没有找到元素的正确分类原则。年轻的学者门捷列夫也毫无畏惧地冲进了这个领域,开始了艰难的探索工作。

他不分昼夜地研究着,探求元素的化学特性和它们的一般的原子特性,然后将每个元素记在一张小纸卡上。他企图在元素全部的复杂的特性里,捕捉元素的共同性。一旦他的研究,一次又一次地失败了。可他不屈服,不灰心,坚持干下去。

为了彻底解决这个问题,他又走出实验室,开始出外考察和整理收集资料。1859年,他去德国海德尔堡进行科学深造。两年中,他集中精力研究了物理化学,使他探索元素间内在联系的基础更扎实了。1862年,他对巴库油田进行了考察,对液体进行了深入研究,重测了一些元素的原子量,使他对元素的特性有了深刻的了解。1867年,他借应邀参加在法国举行的世界工业展览俄罗斯陈列馆工作的机会,参观和考察了法国、德国、比利时的许多化工厂、实验室,大开眼界,丰富了知识。这些实践活动,不仅增长了他认识自然的才干,而且为他发现元素周期律奠定了雄厚的基础。

门捷列夫又返回实验室,继续研究他的纸卡。他把重新测定过的原子量的元素,按照原子量的大小依次排列起来。他发现性质相似的元素,它们的原子量并不相近;相反,有些性质不同的元素,它们的原子量反而相近。他紧紧抓住元素的原子量与性质之间的相互关系,不停地研究着。他的脑子因过度紧张,而经常昏眩。但是,他的心血并没有白费,在1869年2月19日,他终于发现了元素周期律。他的周期律说明:简单物体的性质,以及元素化合物的形式和性质,都和元素原子量的大小有周

期性的依赖关系。门捷列夫在排列元素表的过程中,又大胆指出,当时一些公认的原子量不准确。如那时金的原子量公认为169.2,按此在元素表中,金应排在铕、铈、钋的前面,因为它们被公认的原子量分别为198.6、6.7、196.7,而门捷列夫坚定地认为金应排列在这三种元素的后面,原子量都应重新测定。大家重测的结果,铕为190.9、铈为193.1、钋为195.2,而金是197.2。实践证实了门捷列夫的论断,也证明了周期律的正确性。

在门捷列夫编制的周期表中,还留有很多空格,这些空格应由尚未发现的元素来填满。门捷列夫从理论上计算出这些尚未发现的元素的最重要性质,断定它们介于邻近元素的性质之间。例如,在铟与碲之间的两个空格中,他预言这两个未知元素的性质分别为类铝和类硅。就在他预言后的4年,法国化学家布阿勃朗用光谱分析法,从门铟矿中发现了镓。实验证明,镓的性质非常象铝,也就是门捷列夫预言的类铝。镓的发现,具有重大的意义,它充分说明元素周期律是自然界的一条客观规律;为以后元素的研究,新元素的探索,新物资、新材料的寻找,提供了一个可遵循的规律。元素周期律象重炮一样,在世界上空轰响了!

门捷列夫发现了元素周期律,在世界上留下了不朽的光荣,人们给他以很高的评价。恩格斯在《自然辩证法》一书中曾经指出。“门捷列夫不自觉地应用黑格尔的量转化为质的规律,完成了科学上的一个勋业,这个勋业可以和勒维烈计算尚未知道的行星海王星的轨道的勋业居于同等地位。”

由于时代的局限性,门捷列夫的元素周期律并不是完整无缺的。1894年,惰性气体氦的发现,对周期律是一次考验和补充。1913年,英国物理学家莫塞莱在研究各种元素的伦琴射线波长与原子序数的关系后,证实原子序数在数量上等于原子核所带的阳电荷,进而明确作为周期律的基础不是原子量而是原子序

数。在周期律指导下产生的原于结构学说,不仅赋予元素周期律以新的说明,并且进一步阐明了周期律的本质,把周期律这一自然法则放在更严格更科学的基础上。元素周期律经过后人的不断完善和发展,在人们认识自然,改造自然,征服自然的斗争中,发挥着越来越大的作用。

门捷列夫除了完成周期律这个勋业外,还研究过气体定律、气象学、石油工业、农业化学、无烟火药、度量衡等。由于他总是日以继夜地顽强地劳动着,在他研究过的这些领域中,都在不同程度上取得了成就。

1907年2月2日,这位享有世界盛誉的科学家,因心肌梗塞与世长辞了。但他给世界留下的宝贵财产,永远存留在人类的史册上。

居里夫人

玛丽·居里(居里夫人)是法籍波兰物理学家、化学家。

1898年法国物理学家贝可勒尔(Antoine-Henri Becquerel)发现含铀矿物能放射出一种神秘射线,但未能揭示出这种射线的奥秘。玛丽和她的丈夫彼埃尔·居里(Pierre Curie)共同承担了研究这种射线的工作。他们在极其困难的条件下,对沥青铀矿进行分离和分析,终于在1898年7月和12月先后发现两种新元素。

为了纪念她的祖国波兰,她将一种元素命名为钋(polonium),另一种元素命名为镭(Radium),意思是“赋予放射性的物质”。为了制得纯净的镭化合物,居里夫人又历时四载,从数以吨计的沥青铀矿的矿渣中提炼出100 mg氯化镭,并初步测量出镭的相对原子质量是225。这个简单的数字中凝聚着居里夫妇的心血和汗水。

1903年6月,居里夫人以《放射性物质的研究》作为博士答辩论文获得巴黎大学物理学博士学位。同年11月,居里夫妇被英国皇家学会授予戴维金质奖章。12月,他们又与

贝可勒尔共获1903年诺贝尔物理学奖。

1906年,彼埃尔·居里遭车祸去世。这一沉重的打击并没有使她放弃执著的追求,她强忍悲痛加倍努力地去完成他们挚爱的科学事业。她在巴黎大学将丈夫所开的讲座继续下去,成为该校第一位女教授。1910年,她的名著《论放射性》一书出版。同年,她与别人合作分析纯金属镭,并测出它的性质。她还测定了氧及其他元素的半衰期,发表了一系列关于放射性的重要论著。鉴于上述重大成就,1911年她又获得了诺贝尔化学奖,成为历史上第一位两次获得诺贝尔奖的伟大科学家。

这位饱尝科学甘苦的放射性科学的奠基人,因多年艰苦奋斗积劳成疾,患恶性贫血症(白血病)于1934年7月4日不幸与世长辞,她为人类的科学事业,献出了光辉的一生。

拉瓦锡

安托万-洛朗·拉瓦锡生于巴黎。拉瓦锡与他人合作制定出化学物种命名原则,创立了化学物种分类新体系。拉瓦锡根据化学实验的经验,用清晰的语言阐明了质量守恒定律和它在化学中的运用。这些工作,特别是他所提出的新观念、新理论、新思想,为近代化学的发展奠定了重要的基础,因而后人称拉瓦锡为近代化学之父。

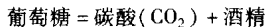
他在学校是一个天才男孩。20岁时因出色地撰写了巴黎街道照明的设计文章而获得法国科学院的嘉奖。几年之后,即1768年,他被评选为法国科学院的“名誉院士”。

他为后人留下的杰作是《化学概要》,这篇论文标志着现代化学的诞生。在这篇论文中,拉瓦锡除了正确地描述燃烧和吸收这两种现象之外,在历史上还第一次开列出化学元素的准确名称。名称的确立建立在物质是由化学元素组成的这个基础之上。而在此之前,这些元素有着不同的称谓。在书中,拉瓦锡将化学方面所有处于混乱状态的发明创造整理得有条有理。

化学家拉瓦锡原来是学法律的。1763年,年仅20岁的拉瓦锡就取得了法律学士学位,并且获律师从业证书。拉瓦锡的父亲是一位颇有名气的律师,家境富有。所以拉瓦锡没有马上去当律师,那时他对植物学发生了兴趣,经常上山采集标本使他又对气象学产生了兴趣。在地质学家葛太德的建议下,拉瓦锡师从巴黎的著名化学家。从此,拉瓦锡就和化学结下不解之缘。

拉瓦锡的对化学的第一个贡献便是从试验的角度验证并总结了质量守恒定律。早在拉瓦锡出生之时,多才多艺的俄罗斯科学家罗蒙诺索夫就提出了质量守恒定律,他当时称之为“物质不灭定律”,其中含有更多的哲学意蕴。但由于“物质不灭定律”缺乏丰富的实验根据,特别是当时俄罗斯的科学还很落后,西欧对沙俄的科学成果不重视,“物质不灭定律”没有得到广泛的传播。

拉瓦锡用硫酸和石灰合成了石膏,当他加热石膏时放出了水蒸气。拉瓦锡用天平仔细称量了不同温度下石膏失去水蒸气的质量。他的导师鲁伊勒把失去水蒸气称为“结晶水”,从此就多了一个化学名词——结晶水。这次意外的成功使拉瓦锡养成了经常使用天平的习惯。由此,他总结出质量守恒定律,并成为他进行实验、思维和计算的基础。为了表明守恒的思想,用等号而不用箭头表示变化过程。如糖转变为酒精的发酵过程表示为下面的等式:



这正是现代化学方程式的雏形。为了进一步阐明这种表达方式的深刻含义,拉瓦锡又撰文写到:

“可以设想,参加发酵的物质和发酵后的生成物列成一个代数式,再假定方程式中的某一项是未知数,然后通过实验,算出它们的值。这样,就可以用计算来检验实验,再用实验来验证计算。我就经常用这种方法修正实验初

步结果,使我能通过正确的途径改进实验,直到获得成功。”

拉瓦锡最重要的发现——燃烧原理,是他对化学研究的第二大贡献。伟大的科学家描述了最重要气体氧、氮和氢的作用。拉瓦锡最重要的发现是关于燃烧的原理。之所以能够有此发现,是因为他第一次准确地识别出了氧气的作用。事实上,科学家确认燃烧是氧化的化学反应,即燃烧是物质同某种气体的一种结合。拉瓦锡为这种气体确立了名称,即氧气,事实上就是“成酸的元素”的意思。

拉瓦锡最终排除了当时流行极广的关于“燃素”的错误看法。按照那种理论,在燃烧期间,任何被燃烧的物质同一种被称为“燃素”的物质相分离。“燃素”被认为是整个燃烧过程的主导者。

拉瓦锡还识别出了氮气。这种气体早在1772年就被发现了,但却被命名了一个错误的名称——“废气”(意思是“用过的气”,也就是没有燃素的气,因此不会再被用作燃烧的气)。拉瓦锡则发现这种“气体”实际上是由一种被称为氮的气体构成的,因为它“无活力”(来源于希腊语 *azofe*)。后来,他又识别出了氢气,这个名称的意思是“成水的元素”。拉瓦锡还研究过生命的过程。他认为,从化学的观点看,物质燃烧和动物的呼吸同属于空气中氧所参与的氧化作用。

1772年秋天,拉瓦锡照习惯称量了定量的白磷,使之燃烧,冷却后又称量灰烬(P_2O_5)的质量,发现质量竟然增加了!他又燃烧硫磺,同样发现灰烬的质量大于硫磺的质量。他想这一定是什么气体被白磷和硫磺吸收了。于是他又改进实验的方法:将白磷放入一个钟罩,钟罩里留有一部分空气,钟罩里的空气用管子连接一个水银柱(注:测定空气的压力)。加热到 40°C 时白磷就迅速燃烧,水银柱上升。拉瓦锡还发现“1盎司的白磷大约可得到2.7盎司的白色灰烬(P_2O_5)”。增加的重量和所消

耗的 $1/5$ 容积的空气重量基本接近”。

拉瓦锡的发现和当时的燃素学说是相悖的。燃素学说认为燃烧是分解过程,燃烧产物应该比可燃物质量轻。他把实验结果写成论文交给法国科学院。从此他做了很多实验来证明燃素说的错误。在1773年2月,他在实验记录本上写到:“我所做的实验使物理和化学发生了根本的变化。”他将新化学命名为“反燃素化学”。

1775年,拉瓦锡对氧气进行研究。他发现燃烧时增加的质量恰好是氧气减少的质量。以前认为可燃物燃烧时吸收了一部分空气,实际上是吸收了氧气,与氧气化合,这就是彻底推翻了燃素说的燃烧学说。

1777年,拉瓦锡批判燃素学说:“化学家从燃素说只能得出模糊的要素,它十分不确定,因此可以用来任意地解释各种事物。有时这一要素是有重量的,有时又没有重量;有时它是自由之火,有时又说它与土素相化合成火;有时说它能通过容器壁的微孔,有时又说它不能透过;它能同时用来解释碱性和非碱性、透明性和非透明性、有颜色和无色。它真是只变色虫,每时每刻都在改变它的面貌。”

1777年9月5日,拉瓦锡向法国科学院提交了划时代的《燃烧概论》,系统地阐述了燃烧的氧化学说,将燃素说倒立的化学正立过来。这本书后来被翻译成多国语言,逐渐扫清了燃素说的影响。化学自此切断与古代炼丹术的联系,揭掉神秘和臆测的面纱,取而代之的是科学实验和定量研究。化学由此也进入定量化学(即近代化学)时期。因此称拉瓦锡是近代化学的奠基者,他当之无愧。

拉瓦锡对化学的第三大贡献是否定了古希腊哲学家的四元素说和三要素说,建立在科学实验基础上的化学元素的概念:“如果元素表示构成物质的最简单组分,那么目前我们可能难以判断什么是元素;如果相反,我们把元素与目前化学分析最后达到的极限概念联系

起来,那么,我们现在用任何方法都不能再加以分解的一切物质,对我们来说,就算是元素了。”

在1789年出版的历时4年写就的《化学概要》里,拉瓦锡列出了第一张元素一览表,元素被分为四大类:

1. 简单物质,光、热、氧、氮、氢等物质元素。

2. 简单的非金属物质,硫、磷、碳、盐酸素、氟酸素、硼酸素等,其氧化物为酸。

3. 简单的金属物质,铋、银、铋、钴、铜、锡、铁、锰、汞、铂、镍、金、铂、铅、钨、锌等,被氧化后生成可以中和酸的盐基。

4. 简单物质,石灰、镁土、钡土、铝土、硅土等。

1789年法国大革命爆发,拉瓦锡由于曾经担任过包税官而自首入狱。被诬陷与法国的敌人有来往,犯有叛国罪,于1794年5月8日处以绞刑。著名的法籍意大利数学家拉格朗日痛心地说:“他们可以一瞬间把他的头割下,而他那样的头脑100年也许长不出一个来。”

普利斯特里

普利斯特里1733年3月13日出生在英国利兹,从小家境困难,由亲戚抚养成人。1752年进入神学院。毕业后大部分时间是做牧师,化学是他的业余爱好。他在化学、电学、自然哲学、神学等方面都有很多著作。他写了许多自以为得意的神学著作,然而使他名垂千古的却是他的科学著作。1764年他31岁时写成《电学史》。当时这是一部很有名的书,由于这部书的出版,1766年他就当选为英国皇家学会会员。

1772年他39岁时,又写成了一部《光学史》。也是18世纪后期的一本名著。当时,他在利兹一方面担任牧师,一方面开始从事化学的研究工作。他对气体的研究是颇有成效的。他利用制得的氢气研究该气体对各种金

属氧化物的作用。同年,普利斯特里还将木炭置于密闭的容器中燃烧,发现能使五分之一的空气变成碳酸气,用石灰水吸收后,剩下的气体不助燃也不助呼吸。由于他虔信燃素说,因此把这种剩下来的气体叫“被燃素饱和了的空气”。显然他用木炭燃烧和碱液吸收的方法除去空气中的氧和碳酸气,制得了氮气。此外,他发现了一氧化氮(NO),并用于空气的分析上。还发现或研究了氯化氢、氨气、亚硫酸气体(二氧化碳)、氧化二氮、氧气等多种气体。1766年,他的《几种气体的实验和观察》三卷本书出版。该书详细叙述各种气体的制备或性质。由于他对气体研究的卓著成就,所以他被称为“气体化学之父”。

在气体的研究中最重要的是氧的发现。1774年,普利斯特里把汞烟灰(氧化汞)放在玻璃皿中用聚光镜加热,发现它很快就分解出气体来。他原以为放出的是空气,于是利用集气法收集产生的气体,并进行研究,发现该气体使蜡烛燃烧更旺,呼吸它感到十分轻松舒畅。他制得了氧气,还用实验证明了氧气有助燃和助呼吸的性质。但由于他是个顽固的燃素说信徒,仍认为空气是单一的气体,所以他还把这种气体叫“脱燃素空气”,其性质与前面发现的“被燃素饱和的空气”(氮气)差别只在于燃素的含量不同,因而助燃能力不同。同年他到欧洲参观旅行,在巴黎与拉瓦锡交换好多化学方面的看法,并把用聚光镜使汞银灰分解的试验告诉拉瓦锡,使拉瓦锡得益匪浅。拉瓦锡正是重复了普利斯特里有关氧的试验,并与大量精确的实验材料联系起来,进行科学的分析判断,揭示了燃烧和空气的真实联系。可是直到1783年,拉瓦锡的燃烧与氧化学说已普遍被人们认为是正确的时候,普利斯特里仍不接受拉瓦锡的解释,还坚持错误的燃素说,并且写了许多文章反对拉瓦锡的见解。这是化学史上很有趣的事实。一位发现氧气的人,反而成为反对氧化学说的人。然而普利斯特

里所发现的氧气,是后来化学蓬勃发展的一个重要因素。因此各国化学家至今都还很尊敬普利斯特里。

1791年,他由于同情法国大革命,作了好几次为大革命的宣传讲演,而受到一些人的迫害,家被抄,图书及实验设备都被付之一炬。他只身逃出,躲避在伦敦,但伦敦也难于久居。1794年他61岁时不得不移居美国。在美国继续从事科学研究。1804年病故。英、美两国人民都十分尊敬他,在英国由他的全身塑像。在美国,他住过的房子已建成纪念馆,以他的名字命名的普利斯特里奖章已成为美国化学界的最高荣誉。

启普

化学实验室里有一种最普通的、使用很广的玻璃仪器,称为启普发生器,它在设计上的巧妙,堪称化学仪器中的一绝。这种气体发生器的发明人叫启普(Petrus Jacobus Kipp),是荷兰人,他生于1808年3月5日,1864年2月3日病故,终年56岁。

启普曾经学过一点化学,但基本上是一个药物商人。19世纪初期,荷兰的化学并不怎么发达,当时在荷兰成立了一所工业大学,想请启普担任地质学教授,因为他自己办的商业比较发达,所以他没有接受工业大学的聘请。

启普除了经商以外,还根据前人制作的生成硫化氢气体的简单装置,设计出一种气体发生器,用的时候就生成气体,不用的时候,酸液上升,气体就停止了。因为这种气体发生器基本上是启普创造出来的,并由会吹玻璃的工人吹制成的,所以后人都称这种仪器为启普发生器。

除了启普发生器以外,启普还发明过一些小东西。例如,画家绘画用的彩色铅笔也是启普首先制成的,所以他同当时的许多商家很熟悉。

启普死得比较早,他的产业由他的儿子继承下来,后来虽然转让给了别人,公司的名称

仍然叫做“启普父子公司”,至今它仍然是荷兰有名的科学仪器公司。

舍勒

卡尔·威廉·舍勒1742年12月19日出生于瑞典南部,是18世纪中期到18世纪后期一位相当出名的科学家。

舍勒很早就对化学发生了兴趣,对于当时一些有名的化学书里的实验,他都重复做过。他进行了大量的实验研究,在实验研究中发现了许多新物质。1775年2月4日,舍勒当选为瑞典科学院院士。

舍勒早年曾在哥德堡、马尔默、乌普萨拉、斯德哥尔摩等地的药房短期工作过,大部分时间是在小城镇彻平的药房工作,大量实验研究也是在彻平进行的。舍勒经常处于穷困之中,大量的实验工作是用简陋的仪器在寒冷的实验室中进行的。他还经常在夜里工作,这大大损害了他的健康,得了哮喘病,使他在1786年5月21日过早地病故了,终年仅44岁。

舍勒的生命是短暂的,但他所取得的成果却相当多,他一生发现的新物质有30多种,这在当时是绝无仅有的。在舍勒一生的发现中,最为突出的贡献是发现氧气和氯气。

氧气的发现是在1773年,舍勒分别通过硝酸钾、硝酸镁、碳酸银、碳酸汞、氧化汞等盐的热分解,以及软锰矿与浓硫酸的共热制得了氧气,并对氧气的性质进行了研究。舍勒把自己的研究成果汇集于《论空气和火的化学》一书中,但由于出版商的延误,此书1777年才出版。而英国化学家普利斯特里于1774年制得并研究了氧气后,很快就发表了论文。因此化学史上认为,舍勒和普利斯特里各自独立发现了氧气,他们都是氧气的发现者。

舍勒的很多实验研究成果,生前没有发表。1892年,纪念他诞生150周年之际,化学史学者详细整理了他生前的日记和书信,但并没有正式发表。直到1942年,纪念舍勒诞生200周年的时候,他的全部实验记录经重新整

理之后,才正式发表,共有8卷之多。

汉弗莱·戴维

1801年,戴维(H. Davy, 1778~1829)在(英)皇家学院讲授化学,1803年成为(英)皇家学会会员,1813年被选为法国科学院院士,1820年任(英)皇家学会主席,1826年被封为爵士。1826年因病赴欧洲求治,1829年死于日内瓦。

戴维一生科学贡献甚丰,其中较大的成果有

(1)1802年开创农业大学。

(2)发明煤矿安全灯 产业革命时主要能源是煤,当时煤矿设备简陋,常发生瓦斯爆炸。1815年(英)成立“预防煤矿灾祸协会”,当年戴维用了3个月的时间就解决了瓦斯爆炸问题——用金属丝罩罩在矿灯外,金属丝导走热能,矿井中可燃性气体达不到燃点,就不会爆炸。

煤矿安全灯沿用到20世纪30年代(此后,被电池灯逐渐取代)。

(3)用电解方法得到碱金属等 1807年戴维用250对锌—铜原电池串联作为电源电解得到钠、钾,1808年电解得到镁、钙、锶、钡、硅、硼。

(4)确定氯为单质 戴维研究氢硫酸时发现其中无氧,从而怀疑拉瓦锡的论点——酸中含氧。1774年瑞典的席勒用 MnO_2 和 HCl 反应制得 Cl_2 ,在拉瓦锡观点影响下,因产物溶于水显酸性,他认为氯是“氧化盐酸气”。盖·吕萨克在气体反应简比定律中发现“氧化盐酸气”没有氧,但他坚信拉瓦锡的观点。1810年,戴维分别用焦炭、硫、磷、金属和“氧化盐酸气”反应,均无含氧的产物生成。于是他宣称只要没有水,“氧化盐酸气”所发生的一切反应都不会产生氧,从而把它定为单质——氯。

盖·吕萨克

法国的物理学、化学家盖·吕萨克

(Gay-Lussac, J. L. 1778—1850),生于法国利摩日地区的圣·雷奥纳尔镇。他的父亲是当时的检察官,家境比较富裕。盖·吕萨克在家乡受初等教育后,就进入巴黎工业学校学习。他热爱化学专业和实验技术,深得该校著名化学家贝托雷(Berthollet, C. L. 1748—1822)的赏识。1880年毕业后,当贝托雷的助手。当时贝托雷正在同化学家普罗斯(Proust, J. L. 1754—1826)争论有关定比定律问题。定比定律是普罗斯1799年提出来的,他认为,“两种或两种以上的元素相互化合成某一化合物时,其重量之比例是天然一定的,人力不能增减”。贝托雷对此结论坚决反对,要求盖·吕萨克做实验论证自己的观点。盖·吕萨克经过反复实验和分析研究,所记录的事实和所得的结论都证明贝托雷的反对是错误的。贝托雷看了盖·吕萨克的实验结果后,忽然皱起眉头表现出深深的失望。作为大科学家来说,真理总是比自尊心更为可贵。他想,做出这一成果的并不是别人,而是刚刚踏上科学道路的年轻人盖·吕萨克的。这时贝托雷阴沉的脸上露出了笑容,把手搭在盖·吕萨克的肩上说:“我为你感到自豪。像你这样有才华的人,没有理由让你当助手,哪怕是给最伟大的科学家当助手。你的眼睛能发现真理,能洞察人们所不知道的奥秘,而这一点却不是每一个人都能做到的。你应该独立地进行工作。从今天起,你可以进行你认为必要的任何实验。”贝托雷忘掉了自己争论问题的失败,高兴地认为,世界上又出现了一位伟大的化学家。他不在别处,而是在我贝托雷的实验室里!法国将为有此骄子而自豪。

盖·吕萨克同法国物理学家彼欧(Boit, J. B. 1774—1862)两人是青年科学家又是好朋友。他们经常在一起研究大气现象和地磁现象,讨论新的想法和制定研究计划。他们很感兴趣的是人怎样上升到空中研究高空大气层和测定地球的磁场强度。有一次,他们突然产

生了利用气球到高空的想法,这种大胆的设想使他们入了迷,在气球下面悬个坐人的大吊篮。1804年8月2日,天空晴朗,万里无云,气候炎热平静无风。黎明时,开始往大球里充入氢气。气球逐渐膨胀,几小时后腾起,平稳上升,下面的人拉紧系住气球的缆绳。盖·吕萨克和彼欧坐在圆形的吊篮里。

“剪断缆绳!”盖·吕萨克吩咐道。

“一路平安!”留在地面上的贝托雷高声地祝贺,并向他们挥手致意。但他们的声间却被下面的大学生、教授、科学工作者和其他各界人士的欢呼所淹没。气球轻轻地摇摆了一下,就向上升去。这是从来没有过的伟大场面。气球越升越高,两位年轻的科学家高兴地挥动手臂,孩子般地高声叫着。送行的人群逐渐消失,在他们下面的无边无际的旷野中。他们的高空观察磁针的偏转,高度表的变化。长到5 800米的时候,彼欧头晕,耳痛,面色苍白,满脸大汗,冷得牙齿打颤。盖·吕萨克虽然感觉较好,也认为应该下降了。但彼欧坚决要求不要下降,不要管他。盖·吕萨克不同意他的意见,于是开始打开阀门,放出一些氢气,听到轻微的嘶声,气球开始收缩,然后逐渐平稳地下降,几小时就着陆了。两位科学家大胆探索的消息,引起了极为强烈的反响,到处都在谈论他们创造的航行事迹。1个半月以后,盖·吕萨克再一次升到空中,气球到达7016米的高度。测量的结果表明,即使在这样的高度,磁场也几乎没有任何变化。他在6636米的高度采集的空气样品,分析后发现它的成分与前面的空气一样。

有一次在阿乔伊,当盖·吕萨克站在窗前沉思问题的时候,一个不相识的男人要求见他。问了姓名后,知道他是盖·吕萨克在论文中批评过的德国化学家洪堡德。(Humboldt, A. 1769—1859)。盖·吕萨克感到,这是一个令人不愉快的场面。洪堡德请他坐下,说:“请你相信,我并不埋怨你的批评。批评是正

确的,尽管文章的口气有些尖锐,但是,我把这归怨于你的年轻。我的朋友,要谦虚一些,在科学上不是所有的现象都是那么容易理解的,往往会得出错误的结论。”盖·吕萨克选同洪堡德的意见,并很快地接受了他们一起研究气体的建议。1805年3月这两位青年科学家动身前往南方考察。他们每行300~400公里后,就停下来,搭起小帐篷开始工作,就这样边前进边研究到达了意大利的最南端。秋天来到时考察团出发去北方,经过奥地利到波罗的海。第二年,盖·吕萨克同洪堡德回到了柏林。他们研究空气的成分,往空气中掺入氢气,将混合气体点燃,氧气和氢气化合成水而剩下了氮气。盖·吕萨克发现氢气与氧化合时,氧气的体积总是氢气体积的一半。在他与洪堡德共同撰写的论文中写道:“总是100个体积的氧气与200个体积的氢气化合并形成水。”这个简单的体积关系促使盖·吕萨克想到,是不是其他的气体化合时其体积间也有这样的关系?因而他决心研究其他气体化合的反应,看这个体积关系是不是具有普遍性。他用等体积的氮气和氧气,用电火花通过这种混合气体。于是气体发生反应变成了氧化氮,他发现1个体积的氧气和1个体积的氮气化合后得到2个体积的氧化氮。他研究其他气体之间进行的化学反应,参加反应的气体与生成的气体之间,其体积都存在着简单的比例关系。在1808年,盖·吕萨克综合各种实验结果,做了这样的结论:“各种气体在彼此起化学作用时常以简单的体积比相结合。”他还进一步明确指出:不但气体的化合反应是以简单的体积比相作用,而且在化合后,气体体积的改变(收缩或膨胀)也与发生反应的气体体积有简单的关系。如2体积的一氧化碳与1体积的氧作用,生成2体积的碳酸气,收缩1体积;1体积的氧与碳化合,生成2体积的一氧化碳,膨胀1体积;1体积的氧与硫反应,生成1体积的亚硫酸气,体积无变化。盖·吕萨克

的科学发现是不少的,这仅是他对化学作的一部分贡献。

肖莱马

化学家肖莱马(Schorlemmer, C. 1834—1892)还健在时,伟大的革命导师恩格斯这样称赞他:“这位朋友既是一位优秀的共产主义者,又是一位优秀的化学家。”在肖莱马逝世后,恩格斯还给他写了一篇传记性的悼文,对他的一生作了比较全面的评价。

肖莱马出生于德国西南部黑森州达姆斯德城的一个手工业家庭,一家共有9个孩子,他是最大的。1850年他到本城的一所职业学校学习,到1853年因家庭的经济困难而辍学。因为他非常喜欢化学,所以他只好到一家药房当学徒。由于他勤奋学习,很快成为药剂师的得力助手。在此期间,他听了海德堡大学化学教授本生主讲的化学。本生精湛的实验和生动的报告,使他决心要当一个化学家。1859年,肖莱马考上了化学家李比希主持的吉森大学化学系。这是全世界青年化学家所向往的圣地。很遗憾,由于学费不足肖莱马只学了一学期便离开学校了。因这在这一学期里,肖莱马已学完了分析课,基本上掌握了化学实验技能,所以离校和失业并没有影响他对化学科学的追求。在这个时候,恰好英国曼彻斯特的欧文斯学院化学教授罗斯科要招聘一名私人实验助手。肖莱马立即到英国应聘,获得了教授的同意。在这里他很满意,既可以继续学习有关课程,又可以独立地进行实验。

他充分利用这些良好条件,刻苦自学,努力钻研,终于作出了显著的成绩。1871年肖莱马被破格选为英国皇家学会会员,1874年成为欧文斯学院的第一任有机化学教授。一直在英国定居,到1892年逝世。

肖莱马到英国不久,就结识了革命导师马克思和恩格斯,由于他们经常往来,很快成为至交。在马克思和恩格斯的直接影响下,肖莱马开始研究科学的社会主义,学习马克思的政

治经济学说和历史理论,不久成为德国工人阶级的社会民主党的早期党员和共产国际成员,积极参加国际工人运动。当马克思、恩格斯跟各种机会主义流派作斗争时,肖莱马始终坚定地站在马、恩一边。他多次担任马克思、恩格斯在欧洲开展革命运动的联络员,因此欧洲各社会主义政党的领导人知道化学家肖莱马。肖莱马一直没有结婚,而把全部精力都放在事业上。他还把大部分收入,捐献给共产党和一些生活困难的同志。恩格斯在赞扬他的高尚品德时说:“这是我长期以来认识的最好的人中的一位。”

肖莱马自结识马克思、恩格斯后,特别注意用辩证唯物主义和历史唯物主义理论来分析社会和自然科学问题。他常用化学史上的具体事例来说明科学的发展对生产实践的依赖性和促进作用,以及科学理论与实践的互相作用。他在欧文斯学院专门开设了化学史和化学哲学两门课。这两门新课深受学生的欢迎,因为从中不仅可以获得知识而更重要的可以发展智力。

肖莱马对有机化学最主要的贡献,是关于脂肪烃的系统研究。1843年日拉尔在杜马类型理论基础上提出了同系列概念,认为有机化合物存在着多种同系列,还举出了一些例子。但都是不完整的,其中都有待于继续充实。就以最典型的脂肪烷烃而言,当时知道的化合物只有甲烷、乙烷等少数几种,很难说明它们的物理、化学性质是随着碳原子数的增加而递变的。肖莱马从1862年起,从煤焦油和石油中首先分离出戊烷、己烷、庚烷和辛烷,仔细地测定了它们的沸点等物理常数,分析了它们的元素组成,并通过测定蒸气密度来求它们的分子量。经他一系列的研究,进一步证实了化学家日拉尔提出的同系列概念以及在同系列中化合物的物理性质的递变规律。这个规律表明烷烃分子随着碳原子的增加沸点逐渐升高,直链烷烃与其碳原子数相同的支链烷烃相比,具

有更高的沸点。这一定律清楚地说明有机化合物的性质与结构之间存在着内在的联系,即有机化合物的性质受其化学结构的制约。此外肖莱马在研究脂肪醇方面也取得很大的成绩。他发现将仲醇转变为伯醇的反应,有人称这个反应为肖莱马反应,在有机合成中得到了广泛的应用。

肖莱马研究化学与众不同之处,在于他能比较自觉地应用唯物辩证法观点来观察和思考化学现象。关于脂肪烷烃系列的研究,他用由量变到质变的自然变化规律去解释烷烃中的同系物现象。他从有机合成的成就和发展的趋势来分析,预见了人工合成蛋白质的未来图景。他应用历史唯物主义认真地研究了化学史,在1879年发表了《有机化学的产生和发展》一书。肖莱马明确指出:“化学的发展是按辩证法规律进行的。”他还用化学史上的具体事例来说明科学的发展对生产实践的促进作用,以及科学理论和科学实践的相互影响。当荷兰化学家范霍夫提出立体化学的学说的,遭到了不少化学家的反对,而肖莱马则很支持。他认为发展自然科学,就需要有新的假说;要建立新的假说,就需要理论思维。假说有的可能是错误的,有的经受实践的检验就能成为科学理论。化学家离开了理论思维,单靠实验是不能成为好的化学家的。肖莱马在阐述理论思维对科学研究的重要性时还说,不要把现有的理论当作教条,因为它也在不断地发展。当新的实验事实与现有理论发生矛盾时,首先应尊重事实,提出新的假说,不能墨守成规。

不幸肖莱马患了肺癌,于1892年6月27日与世长辞,终年58岁。恩格斯专程前来参加葬礼,并代表党的执行委员会在墓前献上花圈。后来为了纪念他,欧文斯学院创建“卡尔肖莱马实验室”作纪念。

诺贝尔

化学家诺贝尔(Nobel, A, 1833—1896),

生于瑞典的斯德哥尔摩。父亲是一位颇有才能的机械师、发明家。在诺贝尔出生的前一年,他家遭火灾,烧毁了全家家产,生活陷入困境。由于他父亲的一些发明受到俄国的欢迎,在1843年,诺贝尔全家迁到俄国的彼得堡。在俄国由于语言不通,他和两个哥哥都没有进学校,请教师到家里教俄、英、德、法等语言,然后才跟着俄国教师学习自然科学和工程技术。虽然诺贝尔身体很弱,由于他能发愤学习,不仅得到老师的赞扬,也受到父兄的喜爱。1848年回到瑞典,诺贝尔在父亲办的工厂里当助手。为了进一步扩展眼界,学到更多的东西,1850年诺贝尔出国旅游学习,先后去过德国、法国、意大利和美国。由于他善于观察、分析,凡是耳闻、目睹的物质现象、变化规律、前人的创造发明,都成为他学习研究的对象,因而知识益丰,能力益强。当他两年后回到俄国时,已经成为精通几国语言的化学家了。诺贝尔回家后立即投入他父亲办的“诺贝尔父子机械铸造工厂”工作。他在生产开口的实践过程中研究了地雷、水雷、炸药的生产流程,以及大炮和蒸汽机的设计。在这里他不仅学到了许多适用的工艺技术,还学到了怎样生产和管理工厂。克里米亚战争结束,军火工厂开始倒闭,1959年诺贝尔全家迁回了瑞典。此后,诺贝尔专搞创造发明,据不完全统计,他一生中获专利达355项,其中有关炸药的约127项。在炸药中有几项特别有意义,也是十分危险的。

硝化甘油对震动十分敏感,容易爆炸,储存、运输都很困难。诺贝尔的父亲对此进行了研究,但未解决问题。他经过50多次的实验,到1862年,才有较大的进展。他先将硝化甘油装在玻璃管里,再把玻璃管放进装满火药的锡管内,然后装上导火线。装好后,将导火线点燃,抛入水中,轰的一声火花四溅,爆炸力比黑火药大得多。这就是诺贝尔专利的雷管。初步的成功表明他弄清楚了引爆硝化甘油的

办法,但这次爆炸的主体仍然是黑火药,对硝化甘油的敏感性虽改变,储存和运输的困难问题还是没有解决。

1864年9月3日,是诺贝尔研究炸药极不幸的一天。在试验中发生了硝化甘油的爆炸,他们的实验室被炸成一片废墟,诺贝尔的五位助手,包括他的弟弟埃米尔都当场被炸死。诺贝尔因当时不在实验室而幸免于难。他的父亲也因这一沉痛打击,悲伤过度,得中风病而半身不遂。这次爆炸事故吓坏了附近的居民,因而纷纷向政府要求,不准诺贝尔在市内做实验,查封实验室。诺贝尔面临这样严峻的问题,就这样下马不干吗或者继续搞下去呢?挫折和不幸并没有动摇他的决心,仍然不屈不挠地决定继续研究下去。对这样困难问题怎么办呢?于是他把实验室搬到郊外马拉湖中一艘平底船上。经过100多次的实验,他发现运用雷酸汞可以引爆硝化甘油。雷酸汞对震动非常敏感,稍微受到冲击或摩擦能立即引起爆炸。发明了装有雷酸汞的雷管可以引起炸药的爆炸。这一难题的解决,是研究爆炸的一个重大的突破。

19世纪下半叶,欧洲的许多国家正处于工业革命的高潮,开发矿山,挖掘河道、修建铁路、开凿隧道都需要大量的烈性炸药,硝化甘油的上市受到了普遍的欢迎。诺贝尔及时在瑞典、英国、挪威等申请了专利,并在瑞典建成了世界第一座硝化甘油厂,随后又在德国建立了国外的生产硝化甘油的合资公司。由于硝化甘油存放的时间一长就会分解,强烈的震动也会引起爆炸,这就成为运输和储存的隐患。

果然不久,在美国旧金山发生运输硝化甘油的大爆炸,整列火车被炸得粉身碎骨。

德国的一家工厂因搬运时发生冲撞,引起爆炸把工厂变成废墟。一艘满载硝化甘油的轮船行使在大西洋,由大风浪颠簸引起的爆炸,使船和人都沉入海底。针对这些惨状,瑞典政府和其他国家先后下令禁止运输诺贝尔

的炸药,并言要追究法律责任。这些问题虽然非常严重,但诺贝尔并没有被吓倒,决心要生产出安全的炸药。经过反复实验,他终于找一种合适的肥料,把适量的硅藻土掺和在硝化甘油中,得到一种安全的黄色炸药。这种炸药使诺贝尔重新获得信誉,生产黄色炸药的工厂很快获得了发展。

诺贝尔认为,黄色炸药虽然解决了不安全的问题,但是不活泼硅藻降低了硝化甘油的爆炸力,有必要继续研究下去。他想火棉是一种炸药,能否将它与硝化甘油混合,诺贝尔决心试试。1875年的一天,诺贝尔在试验中不慎划破了手,他顺手用火药棉敷了伤口。夜里伤口疼痛不能入睡,于是他想,怎样才能使火棉与硝化甘油混合呢?可能使用含氮低的火棉会有更好的效果?他立即起床做试验,当天亮时,一种新型的胶质炸药试制出来了。胶质炸药不仅有高度的爆炸力,而且很安全,可以用热滚子碾磨,也可以在热蒸气下压成细条。这种炸药的发明在科技界引起了极大的反响,事实证明它是一种安全可靠、爆炸力强的新炸药。胶质炸药的发明,充分表明诺贝尔在这一领域里是出类拔萃的,然而他并没有就此裹足不前,又投入混合无烟火药的研制。诺贝尔有丰富的想象力,研究内容不限于炸药,还研究过合成橡胶、人造丝,改进过唱片、电话、电池。

诺贝尔除了沉浸于钻研炸药外,在创建企业方面也显示无比的才华。当硝化甘油炸药试制成功后,立即组织了几场壮观的表演实验,以取得企业家对硝化甘油炸药信任。同时联络有远见的企业家合资创办生产硝化甘油炸药的公司。他亲自出任公司的经理,还负责工程技术、公关、广告和财务等工作。为了发展他们的企业,不知疲倦地到处奔走,用各种方式广泛宣传,使新型炸药在许多企业中大显身手。例如,美国修建中太平洋铁路,使用硝化甘油炸药节省了几百万美元。黄色炸药的销量从1867年的11吨,到1874年已达到

3120 吨。诺贝尔公司到 19 世纪 80 年代已成为世界性的企业,他的几百座工厂和公司遍布于德国、挪威、英国、法国、美国、意大利、奥地利等 20 多个国家。由此可见,诺贝尔不仅是一位杰出的科学家、发明家,而且是一位有远见的、组织能力极强的企业家。

诺贝尔之所以令人崇敬,不仅因为他是发明家、企业家,而在于他有一个伟大的胸怀和崇高的思想。他跟许多富翁不一样,既善于创造财富,又善于把财产用在最有意义的地方。当他母亲去世时,他把母亲留给他的全部财产捐给瑞典的慈善事业,只留下母亲的照片作纪念。他认为:“金钱这种东西,只要能够解决个人的生活就行,若是过多了,它将成为遏制人类才能的祸害。”诺贝尔本着这样的思想,在临终时立了名世的遗嘱。遗嘱的内容为:

“请把我的全部财产作为基金,以基金的利息作为奖金,并且把奖金分为五等分,作为下记的五种奖的奖金,它在每年奖给为人类作出了最有卓越贡献的人。(一)物理学奖:奖给这个领域有最重要发现或发明的人。(二)化学奖:奖给在这个领域有最重要发现或最要改良的人。(三)生物学和医学奖:奖给在这个领域有最重要发现的人。(四)文学奖:奖给在这个领域表明了理想主义的倾向,有最优秀作品的人。(五)和平奖:奖给为国与国之间的友好,撤除或裁减军备,召开和平会议以及实施和平会议的原则作出了最大努力的人。”

“各奖的获奖人由下述各委员会确定:物理学奖、化学奖由瑞典科学院确定;生物学和医学奖由斯德哥尔摩洛林研究所确定;文学奖由斯德哥尔摩科学院确定;和平奖由挪威议会选出的五人委员会确定。”

不论世界上哪个国家的人都可以获奖。我衷心希望世界上最有成就的人获奖。1895 年 11 月 27 日艾尔弗雷·诺贝尔”

1910 年,在诺贝尔逝世后五年的 12 月 10

日,在斯德哥尔摩举行了第一次诺贝尔奖金的颁奖仪式。1969 年,瑞典的银行又捐了一笔款,仍用诺贝尔的名义,增加了经济学奖。为纪念他对发展科学事业所作出的贡献,第 102 号元素被命名为锘(符号 No)。诺贝尔科学奖的精神光芒四射,诺贝尔芳名永垂不朽。

李比希

化学家李比希,1803 年 5 月 12 日生于德国的达施塔特。他的父亲是一个经营染料、油脂和药物的商人,店里有些货物要自己制造。因此,李比希在少年时就得在店里帮助父亲做事,有时看看书,做做实验。药房设在一幢楼房的第一层,占用了好几间,李比希最喜欢呆在一呆小侧屋里。他在这间侧屋里,初次体验到化学的神秘,从而激发了他的想象力和学习化学的兴趣。

在那时,虽然法国、英国、德国、瑞典等的科学家在化学方面已经有相当的研究水平,可是仍然有不少的人把化学视为魔术,把研究化学的人称为巫师或魔怪。李比希对这些偏见很不以为然。他懂得化学并不是魔术,正是由于有了化学。人们才能创造出许多有用的东西,看到邻人制造肥皂,他也要在实验室里仿造一下。有时,李比希整天整天地呆在鲍埃尔的染房里或者呆在别人的制革作坊中。在那里看到化学为新的生产打开了大门,而这些新兴的生产则使人类生活变得更加美好。

李比希在药房中检查各种配方时,化学知识对他帮助不小。有一次他急需的配方没有查到,他的父亲叫他去宫廷图书馆去查找。馆员海斯热情地接待了他,象对待所有其他的孩子一样,也给他一本带有许多插图的故事书。

“谢谢,海斯先生。我想在您这儿借几本化学书。”他激动地说道。

“化学书?那我确实要和你交朋友了,我也喜欢读化学方面的书,跟我来吧。”馆员把李比希带到书架旁边,微笑着指着一个书架说,“这里全是化学方面的书。”其中有拉瓦

锡、道尔顿、施塔耳、卡文迪许等化学家的著作。从此以后，李比希便成宫廷图书馆的常客了。凡是书架上的书也都要读一遍。虽然他在这里学到了许多化学知识，但是他仍然很不满意，因为那些知识往往浸沉于假设和哲学的海洋中，很难找到一本系统性、科学性都很强的书。

李比希从童年就逐渐具有自己认识事物的独特方法。他认为只有那些在实验室中能够中以模仿再现的东西，只有那些亲眼看到并能亲自研究过的东西，才是有意义的。他在追求真理方面具有强烈的愿望，在小时候就逐渐养成了仔细做化学实验的习惯，注意观察实验现象，哪怕是细枝末节也从不轻易放过。可是他愈是在药房中勤奋而认真的研究，他对学校的学习就愈是漫不经心，索然寡味。他怎样也不明白，学习那些拉丁语和希腊语的语法公式，语法的变格变位究竟有什么用处。老师常常指责他玩忽学习。有一天拉丁语老师发现他心不在焉，没有好好听讲，提出了批评。李比希挺起身子，不加思索地答道：“我准备当一个化学家。”教室里顿时发出了哄笑，连一本正经的老师也笑了。他不明白这些人为什么要笑，因为在他的生活中确实没有树立其他的目标。

李比希特别喜欢研究炸药，在集市上从卖灵丹妙药的人那里学会了制造爆炸雷管和制造雷管用的仪器。一下子达施塔特的孩子们都喜欢到李比希药房买小炸弹玩，所得收入都用来帮助父亲养活一家的人。李比希常背着老师，把炸药带进教室，以便在休息时拿去玩。有一次在课堂上，正当老师专心地推导一条定理时，突然教室里发生了可性的爆炸，吓坏了老师和同学，同时一股浓烟冲向校长的办公室，校长也吓得呆眉呆眼，不知所措。这一下，学校把李比希开除了。

李比希的父亲严厉地指责他：“看来你学不出什么名堂的。干脆送你到药房当学徒

吧，至少你自己可以挣钱糊口。我的同行皮尔施需要一个助手，明天就到葛平海姆那里去。这回让你自己出去碰碰钉子，这样，你才会明白恶作剧的结果是什么了。”

李比希在葛平海姆药房里，成了皮尔施的得力助手。皮尔施对他很信任，允许他独立地干些事。他在阁楼摆满了各种化学药品和仪器，常常做实验到深夜。有一天，有用不同方式组配化学药品时，李比希发现了一种物质，它具有酸的种种性质，其银盐和汞盐都能爆炸。他想这种东西制成雷管一样很值钱，决定多制造这些给家里送去。过了几天，他的确制成了这种新物质。因为没有专门的器具，就把它装在旧手榴弹的空壳中，然后放在离壁炉不远的的一个角落里。他没有用任何东西把空壳盖起来，于是他原来湿的物质很快就干燥了。这位年轻的化学家还不知道，这种物质在干燥的情况下即使轻轻地碰一下也是会爆炸的。几周后，他亲自看到这种爆炸的情景发生了。

有一次，李比希做实验时，使用的研杵从桌上滚下，恰恰落在装有炸药的弹壳上，剧烈的爆炸声震动了整个药店。当李比希睁开眼睛的时候，才明白自己已经躺在对面的墙边，身上盖满了塌落下来的砖块和灰土。头上面的屋顶全部没有了，而看到的是满天星斗和湛蓝的天空。药店主人吓得发抖，不敢上楼阁。“李比希，你真是发疯啦！幸好我们还都活着。”皮尔施太太流着眼泪责备他。

“我要教训一下这个混蛋叫他收拾自己的东西滚开吧。”

“他还是个孩子，现在不过15岁。”

幸好李比希没有受伤，只是房顶被冲掉了。

李比希为发生的故事深感忧虑。但是并没获得皮尔施的宽恕，不得不回达施塔特。父亲知道发生的故事后很不满意，但内心又有些高兴，因为他的儿子又回到了他的身边。李比希多次要求父亲允许他到大学学习化学，尽管

家里有一定的困难,可是关心儿子前途的父亲终于同意了。1920年李比希进了波恩大学,不久就随卡斯特纳(Kastner, C. W. G. 1733—1857)教授到埃尔兰根大学,19岁完成学业,获得博士学位。为了进一步提高自己的水平又去巴黎留学。1824年回国,在吉森大学任化学教授。1840年当选为英国皇家学会会员。1845年德国政府封他为男爵。1852年到慕尼黑明兴大学专门从事研究工作,1873年4月18日在慕尼黑逝世。

中国化学史上的两位名人

葛洪

中国是炼丹术出现最早的国家。虽然炼丹家以追求炼制长生不老之仙丹为目的,但采用的方法和使用的原料使他们成为最先开始进行化学实验和化学研究的人。在我国历史上研究炼丹术的人中,最著名的要算晋朝的葛洪(约281~361)。

葛洪自号抱朴子,出生于一个没落的官僚贵族家庭。13岁时,父亲去世,家境每况愈下。但是,他发奋读书,无钱买纸笔,就用木炭练字。他博览群书,对经书、史书、医书、百家之言等都认真学习研究,因此成为一个学识渊博的人。他一生对炼丹感兴趣。虽做过“关内侯”的官,但最终还是辞官不做,专事炼丹、制药,兼做医生。他长期远离尘世,从事炼丹研究,了解了许多化合物如铜青(硫酸铜)、矾石(明矾)、密陀僧(氧化铅)的性质,并进行包括炼丹、炼汞等在内的许多化学转变。除炼丹外,他还把炼丹中观察到的化学变化详细予以记载。他一生著作颇多,有《抱朴子》内外篇共160篇,还有《金匮药方》一百卷,《时后要急方》四卷。其中《抱朴子·内篇》是他的主要炼丹著作。

在《抱朴子》书中“金丹”、“仙药”、“黄白”三卷,对汉晋以来的炼丹术从理论到实践作了系统、完整的阐述。书中记载了很多丹药

配方,描述了许多化学变化和炼丹设备,内容详细而具体,所含化学知识十分丰富。三卷各有特点:“金丹”以用无机物质炼出所谓长生的仙丹为主;“仙药”以讨论植物性的“五芝”用延年益寿为主;“黄白”以所谓人造黄金和白银为主。如在“金丹”卷中写道:“丹砂烧之成水银,积变又还成丹砂。”丹砂,即硫化汞,红色的硫化汞一经加热就分解出汞,汞和硫化汞合成黑色硫化汞,再加热又恢复红色硫化汞的原状。后一种硫化汞的制成实际上是无机合成,有别于天然丹砂。这是人类最早用化学合成法制成的产品之一。我国早在公元前2世纪就知道了这一变化,而葛洪却是最早较详细记载这一化学反应的人。在“黄白”卷中,葛洪写道:“(铅)性白也,而赤之以为丹,丹性赤也,而白之以为。”显然葛洪已经知道铅能变成红色的四氧化三铅,而四氧化三铅又能分解出铅,这里明确指出化学变化的可逆性。“黄白”卷中描述过外表像黄金或白银的金属,可能就是葛洪曾经制出的合金。在“金丹”卷中记载有溶解金属的药物,其中用到醋、硝石。硝石能提供硝酸根离子,在酸性溶液中起类似稀硝酸的作用,所以许多金属和矿物都可以被它溶解。有意识地在醋酸中加入硝石,按近代化学的观点看,这是把酸碱反应和氧化还原反应统一起来加以运用,在化学史上是一种创造。

炼丹术追求的目的是荒诞的,所依据的理论也大部分是属于唯心主义和迷信的。但由于炼丹家从事大量的化学实验,在长期的实践中,他们摸索出了许多物质的性质和相互转化关系,观察和记载了虽然零散却很丰富的化学知识,包括设计和运用大量原始的化学仪器和设备,这些实验记录是人类文化史上的宝贵遗产,它客观上对中国古代无机化学、医学等发展做出一定的贡献。

侯德榜

在中国化学工业史上,有一位杰出的科学家,他为祖国的化学工业事业奋斗终生,并以

独创的制碱工艺闻名于世界,他就像一块坚硬的基石,托起了中国现代化学工业的大厦,这位先驱者就是被称为“国宝”的侯德榜。

侯德榜一生在化工技术上有三大贡献。第一,揭开了苏尔维法的秘密。第二,创立了中国人自己的制碱工艺——侯氏制碱法。第三,就是他为发展小化肥工业所做的贡献。

1921年,他在哥伦比亚大学获博士学位后,怀着工业救国的远大抱负,毅然放弃自己热爱的制革专业,回到祖国。

为了实现中国人自己制碱的梦想,揭开苏尔维法生产的秘密,打破洋人的封锁,侯德榜把全部身心都投入到研究和改进制碱工艺上,经过5年艰苦的摸索,终于在1926年生产出合格的纯碱。

其后不久,被命名为“红三角”牌的中国纯碱在美国费城举办的万国博览会上获得了金质奖章,并被誉为“中国工业进步的象征”,在1930年瑞士举办的国际商品展览会上,“红三角”再获金奖,享誉欧、亚、美。

1937年,抗日战争爆发,永利碱厂被迫迁往四川,由于当时内地盐价昂贵,用传统的苏尔维法制碱成本太高,无法维持生产,为寻找适应内地条件的制碱工艺,永利公司准备向德国购买新的工艺——察安法的专利。

但德国与日本暗中勾结,除了向侯德榜一行高价勒索外,还提出了种种对中国人来说是

丧权辱国的条件,为了维护民族尊严,范旭东毅然决定不再与德国人谈判。侯德榜与永利的工程技术人员一道,认真剖析了察安法流程,终于确定了具有自己独立特点的新的制碱工艺,1941年,这种新工艺被命名为“侯氏制碱法”。

1957年,为发展小化肥工业,侯德榜倡议用碳化法制取碳酸氢铵,他亲自带队到上海化工研究院,与技术人员一道,使碳化法氮肥生产新流程获得成功;侯德榜是首席发明人。当时的这种小氮肥厂,对我国农业生产曾做出不可磨灭的贡献。

侯德榜一生勤奋好学,虽工作繁忙却还著书立说。《纯碱制造》一书于1933年在纽约列入美国化学会丛书出版。这部化工巨著第一次彻底公开了苏尔维法制碱的秘密,被世界各国化工界公认为制碱工业的权威专著,同时被相继译成多种文字出版,对世界制碱工业的发展起了重要作用。美国的威尔逊教授称这本书是“中国化学家对世界文明所作的重大贡献”。

《制碱工学》是侯德榜晚年的著作,也是他从事制碱工业40年经验的总结。全书在科学水平上较《纯碱制造》一书有较大提高。该书将“侯氏碱法”系统地奉献给读者,在国内外学术界引起强烈反响。

附录一 相对原子质量表

元 素			元 素			元 素		
符号	名称	相对原子质量	符号	名称	相对原子质量	符号	名称	相对原子质量
Ac	锕	[227]	Ge	锗	72.64(1)	Pr	镨	140.907 65(2)
Ag	银	107.868 2(2)	H	氢	1.007 94(7)	Pt	铂	195.078(2)
Al	铝	26.981 538(2)	He	氦	4.002 602(2)	Pu	钷	[244]
Am	镅	[243]	Hf	铪	178.49(2)	Ra	镭	[226]
Ar	氩	39.918(1)	Hg	汞	200.59(2)	Rb	铷	85.467 8(3)
As	砷	74.921 60(2)	Ho	钬	164.930 32(2)	Re	铼	186.207(1)
At	砹	[210]	Hs	𨭍	[277]	Rf	铪	[261]
Au	金	196.966 55(2)	I	碘	126.904 47(3)	Rh	铑	102.905 50(2)
B	硼	10.811(7)	In	铟	114.818(3)	Rn	氡	[222]
Ba	钡	137.327(7)	Ir	铱	192.217(3)	Ru	钌	101.07(2)
Be	铍	9.012 182(3)	K	钾	39.098 3(1)	S	硫	32.065(5)
Bh	𨭇	[264]	Kr	氪	83.798(2)	Sb	锑	121.760(1)
Bi	铋	208.980 38(2)	La	镧	138.905 5(2)	Sc	钪	44.955 910(8)
Bk	锫	[247]	Li	锂	6.941(2)	Se	硒	78.96(3)
Br	溴	79.904(1)	Lu	镥	174.967(1)	Sg	𨭆	[266]
C	碳	12.010 7(8)	Lr	铹	[262]	Si	硅	28.085 5(3)
Ca	钙	40.078(4)	Md	钔	[258]	Sm	钐	150.36(3)
Cd	镉	112.411(8)	Mg	镁	24.305 0(6)	Sn	锡	118.710(7)
Ce	铈	140.116(1)	Mn	锰	54.938 049(9)	Sr	锶	87.62(1)
Cf	锎	[251]	Mo	钼	95.94(2)	Ta	钽	180.947 9(1)
Cl	氯	35.453(2)	Mt	𨭍	[268]	Tb	铽	158.925 34(2)
Cm	锔	[247]	N	氮	14.006 7(2)	Tc	锝	[98]
Co	钴	58.933 200(9)	Na	钠	22.989 770(2)	Te	碲	127.60(3)
Cr	铬	51.996 1(6)	Nb	铌	92.906 38(2)	Th	钍	232.038 1(1)
Cs	铯	132.905 45(2)	Nd	钕	144.24(3)	Ti	钛	47.867(1)
Cu	铜	63.546(3)	Ne	氖	20.179 7(6)	Tl	铊	204.383 3(2)
Db	𨭄	[262]	Ni	镍	58.693 4(2)	Tm	铥	168.934 21(2)
Dy	镝	162.500(1)	No	锘	[259]	U	铀	238.028 91(3)
Er	铒	167.259(3)	Np	镎	[237]	Unb		[285]
Es	𨭈	[252]	O	氧	15.999 4(3)	Uun		[281]
Eu	铕	151.964(1)	Os	锇	190.23(3)	Uuu		[272]
F	氟	18.998 403 2(5)	P	磷	30.973 761(2)	V	钒	50.941 5(1)

元 素		相对原子质量	元 素		相对原子质量	元 素		相对原子质量
符号	名称		符号	名称		符号	名称	
Fe	铁	55.845(2)	Pa	镤	231.035 88(2)	W	钨	183.84(1)
Fm	镭	[257]	Pb	铅	207.2(1)	Xe	氙	131.293(6)
Fr	钫	[223]	Pd	钯	106.42(1)	Y	钇	88.905 85(2)
Ga	镓	69.723(1)	Pm	钷	[145]	Yb	镱	173.04(3)
Gd	钆	157.25(3)	Po	钋	[209]	Zn	锌	65.409(4)
						Zr	锆	91.224(2)

注:1. 相对原子质量录自 2001 年国际原子量表,以 $^{12}\text{C}=12$ 为基准。

2. 相对原子质量加方括号的为放射性元素的半衰期最长的同位素的质量数。

3. 相对原子质量末尾数的不确定度加注在其后的括号内。

附录二 国际单位制的基本单位表

物理量	国际制单位			
	名 称	中文简称	国际符号	量纲式
长 度	米	米	m	L
面 积	平方米	米 ²	m ²	L ²
体 积	立方米	米 ³	m ³	L ³
时 间	秒	秒	s	T
质 量	千克(公斤)	千克	kg	M
密 度	千克每立方米	千克/米 ³	kg/m ³	ML ⁻³
压 强	帕斯卡	帕	Pa	ML ⁻¹ T ⁻²
表面张力	牛顿每米	牛/米	N/m	MT ⁻²
流 量	三次方米每秒	米 ³ /秒	m ³ /s	L ³ T ⁻¹
热力学温度	开尔文	开	K	θ
摄氏温度	摄氏度	度	°C	θ
热 量	焦耳	焦	J	ML ² T ⁻²
熔解热	焦耳每千克	焦/千克	J/kg	L ² T ⁻²
汽化热	焦耳每千克	焦/千克	J/kg	L ² T ⁻²
物质的量	摩尔	摩	mol	
燃烧值	焦耳每千克	焦/千克	J/kg	L ² T ⁻²
电流强度	安培	安	A	I
电 量	库仑	库	C	TI
电 压	伏特	伏	V	ML ² T ⁻³ I ⁻¹
发光强度	坎德拉	坎	cd	J
声强级	贝尔、分贝尔	贝、分贝		

附录三 希腊字母读音表

大 写	小 写	英文注音	国际音标注音	中文注音
A	α	alpha	alfa	阿耳法
B	β	beta	bet'a	贝塔
Γ	γ	gamma	gamma	伽马
Δ	δ	delta	delt'a	德耳塔
(Δ 有时用以表示双键)				
E	ϵ	epsilon	ep'silon	艾普西隆
Z	ζ	zeta	zet'a	截塔
H	η	eta	et'a	艾塔
Θ	θ	theta	θit'a	西塔
I	ι	iota	iot'a	约塔
K	κ	kappa	k'app'a	卡帕
Λ	λ	lambda	lambda	兰姆达
M	μ	mu	miu	缪
N	ν	nu	niu	纽
Ξ	ξ	xi	kxi	克赛
O	\omicron	omicron	omik'ron	奥密克戎
Π	π	pi	p'ai	派
P	ρ	rho	rou	柔
Σ	σ, s	sigma	sigma	西格马
T	τ	tau	t'au	套
(τ 有时用以表示叁键,但少用)				
Y	υ	upsilon	jup'silon	衣普西隆
Φ	ϕ	phi	fai	斐
(Φ 有时用以代表苯基)				
X	χ	chi	khai	喜
Ψ	ψ	psi	p'sai	普西
Ω	ω	omega	omiga	欧米伽

(ω 常用以表示末端的位置)

附录四 酸碱盐溶解性表(20℃)

阴离子 阳离子	OH ⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	S ²⁻	SO ₃ ²⁻	CO ₃ ²⁻	SiO ₃ ²⁻	PO ₄ ³⁻
H ⁺		溶、挥	溶、挥	溶	溶、挥	溶、挥	溶、挥	微	溶
NH ₄ ⁺	溶、挥	溶	溶	溶	溶	溶	溶	—	溶
K ⁺	溶	溶	溶	溶	溶	溶	溶	溶	溶
Na ⁺	溶	溶	溶	溶	溶	溶	溶	溶	溶
Ba ²⁺	溶	溶	溶	不	—	不	不	不	不
Ca ²⁺	微	溶	溶	微	—	不	不	不	不
Mg ²⁺	不	溶	溶	溶	—	微	微	不	不
Al ³⁺	不	溶	溶	溶	—	—	—	不	不
Mn ²⁺	不	溶	溶	溶	不	不	不	不	不
Zn ²⁺	不	溶	溶	溶	不	不	不	不	不
Cr ³⁺	不	溶	溶	溶	—	—	—	不	不
Fe ²⁺	不	溶	溶	溶	不	不	不	不	不
Fe ³⁺	不	溶	溶	溶	—	—	—	不	不
Sn ²⁺	不	溶	溶	溶	不	—	—	—	不
Pb ²⁺	不	溶	微	不	不	不	不	不	不
Cu ²⁺	不	溶	溶	溶	不	不	不	不	不
Hg ²⁺	—	溶	溶	溶	不	不	—	—	不
Ag ⁺	—	溶	不	微	不	不	不	不	不

说明：“溶”表示该物质可溶于水，“不”表示不溶于水，“微”表示微溶于水，“挥”表示该物质易挥发或易分解，“—”表示该物质不存在或遇水即分解。

附录五 酸碱溶液质量分数与密度对照表

溶质的质量分数/%	密度/(g/cm ³)(20℃)				
	HCl	HNO ₃	H ₂ SO ₄	NaOH	NH ₃
2	1.008	1.009	1.012	1.021	0.990
4	1.018	1.020	1.025	1.043	0.981
6	1.028	1.031	1.039	1.065	0.973
8	1.038	1.043	1.052	1.087	0.965
10	1.047	1.054	1.066	1.109	0.958
12	1.057	1.066	1.080	1.131	0.950
14	1.068	1.078	1.095	1.153	0.943
16	1.078	1.090	1.109	1.175	0.936
18	1.088	1.103	1.124	1.197	0.930

续表

溶质的质量分数/%	密度/(g/cm ³)(20℃)				
	HCl	HNO ₃	H ₂ SO ₄	NaOH	NH ₃
20	1.098	1.115	1.139	1.219	0.923
22	1.108	1.128	1.155	1.241	0.916
24	1.119	1.140	1.170	1.263	0.910
26	1.129	1.153	1.186	1.285	0.904
28	1.139	1.167	1.202	1.306	0.898
30	1.149	1.180	1.219	1.328	0.892
32	1.159	1.193	1.235	1.349	
34	1.169	1.207	1.252	1.370	
36	1.179	1.221	1.268	1.390	
38	1.189	1.234	1.286	1.410	
40	1.198	1.246	1.303	1.430	
42		1.259	1.321	1.449	
44		1.272	1.338	1.469	
46		1.285	1.357	1.487	
48		1.298	1.376	1.507	
50		1.310	1.395	1.525	
52		1.322	1.415		
54		1.334	1.435		
56		1.345	1.436		
58		1.356	1.477		
60		1.367	1.498		
62		1.377	1.520		
64		1.387	1.542		
66		1.396	1.565		
68		1.405	1.587		
70		1.413	1.611		
72		1.422	1.634		
74		1.430	1.657		
76		1.438	1.681		
78		1.445	1.704		
80		1.452	1.727		
82		1.459	1.749		
84		1.466	1.769		
86		1.472	1.787		
88		1.477	1.802		
90		1.483	1.814		
92		1.487	1.824		
94		1.491	1.831		
96		1.495	1.836		
98		1.501	1.836		
100		1.513	1.831		

附录六 常见物质的熔点、沸点、硬度及密度表

元 素	密度(20 ℃)	熔点/℃	沸点/℃	莫氏硬度
银 Ag	10.5	960.8	2 212	2.7
铝 Al	2.7	660.2	2 467	2.9
金 Au	19.3	1 063	2 966	2.5
钡 Ba	3.51	725	1 140	—
溴 Br	3.119	-7.2	58.78	—
金刚石	3.51	>3 500	—	10
石 墨 } C	2.25	(升华)	—	—
黑 碳 }	1.8~2.1	3 652~97	—	—
钙 Ca	1.55	842~8	1 487	1.5
氯 Cl	3.24	-100.98	-34.6	—
铬 Cr	7.1	1 890	2 482	9.0
铜 Cu	8.9	1 083	2 595	3.0
铁 Fe	7.9	1 535	3 000	4.5
氟 F	1.695	-219.62	-188.14	—
汞 Hg	注(1)	-38.87	356.58	—
氢 H	0.09	-259.14	-252.5	—
碘 I	4.93	113.5	184.35	—
钾 K	0.86	63.65	774	0.5
镁 Mg	1.7	651	1 107	2.0
钠 Na	0.97	99.5	889	0.4
氮 N	1.25	-209.86	-195.8	—
氧 O	1.43	-218.4	-183.0	—
白磷 } P	1.82	44.1	280	0.5
红磷 }	2.20	590	416(升华)	—
铅 Pb	11.3	327.5	1 744	1.5
铂 Pt	21.45	1 769	3 827±100	4.3
正交硫 } S	2.07	112.8	444.6	2.0
单斜硫 }	1.96	119.0	444.6	—
硅 Si	2.4	1 410	2 355	7.0
锡 Sn	7.3	231.88	2 260	1.8
钨 W	19.35	3 410±20	5 927	7.0
锌 Zn	7.1	419.4	907	2.5

注:(1)汞的密度:0 ℃时 13.959 0,在 20 ℃时 13.546 1。

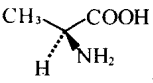
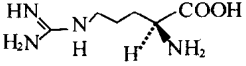
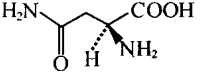
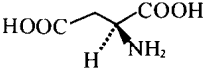
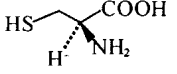
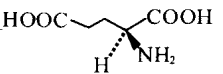
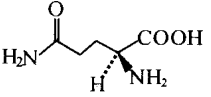
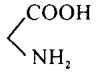
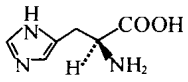
(2) 表中气态元素的密度,是用标准状况下每升气体的克数来表示的。

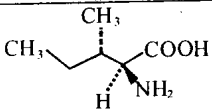
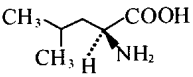
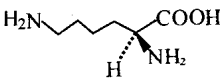
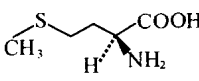
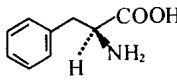
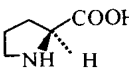
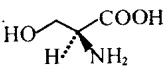
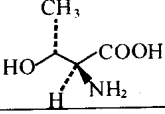
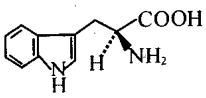
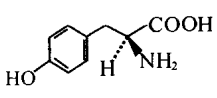
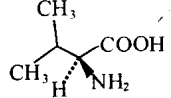
(3) 表中硬度以十进标度表示。十进标度是

①滑石;②石膏或岩盐;③方解石(石灰石);④萤石;⑤磷灰石;⑥正长石(钾长石);

⑦石英;⑧黄玉(黄晶);⑨刚玉;⑩金刚石。

附录七 常见的氨基酸表

中文名称	英文名称	3字母缩写	1字母缩写	分子式	相对分子质量	结构式
丙氨酸	Alanine	Ala	A	$C_3H_7NO_2$	89	
精氨酸	Arginine	Arg	R	$C_6H_{14}N_4O_2$	174	
天门冬酰胺	Asparagine	Asn	N	$C_4H_8N_2O_3$	132	
天门冬氨酸	Aspartic acid	Asp	D	$C_4H_7NO_4$	133	
半胱氨酸	Cysteine	Cys	C	$C_3H_7NO_2S$	121	
谷氨酸	Glutamic acid	Glu	E	$C_5H_9NO_4$	147	
谷氨酰胺	Glutamine	Gln	Q	$C_5H_{10}N_2O_3$	146	
甘氨酸	Glycine	Gly	G	$C_2H_5NO_2$	75	
组氨酸	Histidine	His	H	$C_6H_9N_3O_2$	155	

中文名称	英文名称	3字母缩写	1字母缩写	分子式	相对分子质量	结构式
异亮氨酸	Isoleucine	Ile	I	$C_6H_{13}NO_2$	131	
亮氨酸	Leucine	Leu	L	$C_6H_{13}NO_2$	131	
赖氨酸	Lysine	Lys	K	$C_6H_{14}N_2O_2$	146	
蛋氨酸	Methionine	Met	M	$C_5H_{11}NO_2S$	149	
苯丙氨酸	Phenylalanine	Phe	F	$C_9H_{11}NO_2$	165	
脯氨酸	Proline	Pro	P	$C_5H_9NO_2$	115	
丝氨酸	Serine	Ser	S	$C_3H_7NO_3$	105	
苏氨酸	Threonine	Thr	T	$C_4H_9NO_3$	119	
色氨酸	Tryptophan	Trp	W	$C_{11}H_{12}N_2O_2$	204	
酪氨酸	Tyrosine	Tyr	Y	$C_9H_{11}NO_3$	181	
缬氨酸	Valine	Val	V	$C_5H_{11}NO_2$	117	

附录八 常见无机化合物的颜色

颜 色	物 质
黑色	CuO 、 CuS 、 Fe_3O_4 、 FeO 、 FeS 、 MnO_2 、 Ag_2S 、 Ag_2O 、 PbS
红色	Cu_2O 、 Fe_2O_3
黄色	AgBr 、 AgI 、 FeS_2 、 Ag_3PO_4 、 Na_2O_2 、 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
绿色	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ (碱式碳酸铜)、 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 FeCl_2 、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
蓝色	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$
紫黑色	KMnO_4
棕色	CuCl_2 、 FeCl_3 、 NO_2

附录九 初中化学常见物质的俗名

名 称	化学成分	俗名或别名
碳	C	金刚石、石墨、木炭
硫	S	硫磺
磷	P	白磷、红磷
汞	Hg	水银
铂	Pt	白金
二氧化碳	CO_2	干冰、碳酸气
二氧化硅	SiO_2	硅石、石英、沙子
氧化钙	CaO	生石灰
氢氧化钠	NaOH	烧碱、火碱、苛性钠
氢氧化钾	KOH	苛性钾
氢氧化钙	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	熟石灰、消石灰
氢氯酸	HCl	盐酸
氯化钠	NaCl	食盐
碳酸氢钠	NaHCO_3	小苏打
碳酸钠	Na_2CO_3	纯碱
碳酸钙	CaCO_3	石灰石、大理石
碳酸钾	K_2CO_3	草木灰
硝酸铵	NH_4NO_3	硝铵
硫酸铵	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	硫铵、肥田粉

名称	化学成分	俗名或别名
碳酸氢铵	NH_4HCO_3	碳铵、气肥
高锰酸钾	KMnO_4	灰锰氧、PP 粉
硫酸铜晶体	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	蓝矾、胆矾
硫酸亚铁晶体	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	绿矾
十水合碳酸钠	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	纯碱
甲烷	CH_4	沼气、坑气
乙炔	C_2H_2	电石气
乙醇	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	酒精

附录十 化学上易错读、错写的汉字

汉字出处	错误读音	正确读音	汉字出处	错误读音	正确读音
氟气	fó	fú	烃	jìng	tīng
氯气	lù	lǜ	沸点	fó fú	feì
氙气	shān	xiān	锆元素	hào	gào
氢氰酸	qīng	qíng	皓矾	gào	hào
锆元素	luò	gè	灼烧	shuó	zhuó
镉元素	gě	gé	炽热	zhí zhì	chì
硝酸铵	ān	ǎn	臭氧	xiù	chòu
苯胺	ān	àn	纤维	qiān	xiān
丙烯腈	qīng	jīng	无色无臭	chòu	xiù
癸烷	kuí	guǐ	浸湿	qìn	jìn
铊元素	tuó	tā	浊液	zhú	zhuó
铈元素	dì	tī	发酵	xiào	jiào
钋元素	bǔ	pō	油脂	zhī	zhǐ
酯类	zhī	zhǐ	石蕊	lǐ lěi	ruǐ
苯	bèn	běn	曲颈甑	céng	zèng
砒霜	bī	pī	镱元素	lái	léi
黏稠	zhān	nián	硅藻土	zāo	zǎo
粘住	nián	zhān	珂酊	lé	dīng

汉字出处	错误读音	正确读音	汉字出处	错误读音	正确读音
饿元素	wó	é	蔗糖	zhē	zhè
酪素	luò gè	lào	甲基橙	dèng	chéng
赛璐珞	lùgè	lùluò			

正确汉字	错别字	正确汉字	错别字
混合物	和	炔烃	缺
化合物	和	坍塌	甘(钅)祸
催化剂	崔、摧	量筒	桶
溶解	熔、融	同素异形体	型
熔化	溶、融	构型	形
水浴	俗、域	灯芯	蕊
苯	笨	石蕊	芯
烯烃	稀径	酚酞	肽
元素	原	脂肪	酯
化学反应	映	浑浊	混
金刚石	钢	消石灰	硝
硝化反应	消	圆底烧瓶	园、并
酯化反应	脂	二氧化碳	炭
褪色	退	木炭	碳
苯酚	笨芬	药匙	钥
石炭酸	碳	贮气瓶	储
暴沸	爆	稀释	希
萃取	卒、翠	胶体	洩
砝码	法	棕色	宗
过滤	虑	成分	份
铵盐	氨、胺	观察	查
石蜡	腊、错	实验	试
己烷	巳、乙	滴定	滴
石墨	黑、磨	析氢腐蚀	吸
油脂	酯		

附录十一 化学之最

(一) 化学史之最

1. 最早提出分子概念的是意大利科学家

阿伏加德罗。

2. 最早提出近代原子学说的是英国科学家道尔顿。
3. 最早发现电子的是英国科学家汤姆生。
4. 最早得出空气是由氮气和氧气组成这一结论的是法国科学家拉瓦锡。
5. 最早用人工方法合成蛋白质和核糖核酸的国家是中国。
6. 最早发明黑火药和造纸术的国家是中国。
7. 最早采用湿法炼铜的国家是中国(西汉)。
8. 最早在世界上炼出生铁的国家是中国(春秋时期)。
9. 最早发现氧气的科学家是瑞典的舍勒和英国的普利斯特里。

(二)物理性质之最

1. 密度最小的物质是氢气(H_2)。
2. 最软的矿物质之一是石墨。
3. 自然界中硬度最大的是金刚石,熔点最高的非金属单质是石墨。
4. 熔点最低的金属是汞(Hg)。
5. 吸附性最强的是活性炭。

(三)含量之最

1. 空气中含量最多的气体是氮气(N_2)。
2. 地壳中含量最多的元素是氧(O)。
3. 地壳中含量最多的金属元素是铝

(Al)。

4. 宇宙中含量最多的元素是氢(H)。
5. 人体中含量最多的元素是氧(O)。
6. 含氮量最高的化学肥料是尿素 [$CO(NH_2)_2$]。

(四)其他之最

1. 化学变化中的最小微粒是原子。
2. 一种元素与另一种元素最根本的区别是两元素原子核内的质子数不同。
3. 原子结构中,最外层电子数最多不能超过8个。
4. 与元素的化学性质关系最密切的是原子最外层电子数。
5. 化学性质最稳定的一类元素是稀有气体元素。
6. 元素化合价最高正价是+7价。
7. 组成化合物最多的元素是碳(C)。
8. 最活泼的非金属元素是氟(F)。
9. 最简单的有机物是甲烷(CH_4)。
10. 最常用的溶剂是水(H_2O)。
11. 着火点最低的非金属单质是白磷(P_4)。
12. 未来社会最理想的燃料是氢气。
13. 质量最小的原子是氢(H)。
14. 相对分子质量最小的氧化物是水(H_2O)。

附录十二 化学大事年表

时 间	事 件
约 50 万年前	“北京人”已知用火
公元前 5000—前 3000 年	中国已开始制作陶器
公元前 4000 年	中国已知酿酒
公元前 3000 年	埃及人采集金、银制饰物
公元前 2000 年	中国齐家文化遗址出土文物中有铸红铜器
公元前 1400 年	小亚细亚的赫梯人已知炼铁
公元前 10 世纪	埃及人已知开始制作玻璃器皿
公元前 5 世纪—前 3 世纪	中国提出五行(金、木、水、火、土)学说

时 间	事 件
公元前 4 世纪	希腊德漠克利特提出朴素的原子论;希腊亚里士多德提出四元素(火、气、土、水)说
公元前 2 世纪	中国《神农本草经》成书;中国炼丹术兴起;中国西汉时已有利用胆水炼铜的记载
公元 60 年左右	罗马老普林尼提出分离金银的火试金法
公元 105 年	中国蔡伦监造出良纸
公元 2 世纪	中国魏伯阳著《周易参同契》
约公元 360 年	中国葛洪著《抱朴子内篇》
公元 656—666 年	中国颁布药典《新修本草》
公元 808 年	中国唐代出版的《太上圣祖金丹秘诀》所载“伏火矾法”乃是原始火药的配方
公元 10 世纪	阿拉伯阿维森纳著《医典》
公元 1163 年	中国吴悞著《丹房须知》中有较完整的蒸馏器图
公元 1450 年	德意志 B. 瓦伦丁发现铋
公元 16 世纪	瑞士帕拉采尔苏斯提出三要素说
公元 1556 年	德意志 G. 阿格里科拉的《坤舆格致》出版
公元 1596 年	中国李时珍的《本草纲目》成书;比利时 J. B. van 海尔蒙特作“柳树试验”
公元 1637 年	中国宋应星的《天工开物》出版,记载了用炉甘石制“倭铅”(金属锌)的方法
公元 1661 年	英国 R. 波义耳的《怀疑派化学家》出版,提出化学元素的科学定义
公元 1663 年	英国 R. 波义耳用植物色素作指示剂
公元 1679 年	德意志 L. J. von 孔克尔发明吹管分析
公元 1703 年	德意志 G. E. 施塔尔提出燃素说
公元 1729 年	法国 C. J. 日夫鲁瓦最早使用容量分析法
公元 1750 年	法国 V. G. 弗朗索瓦用指示剂进行酸碱滴定
公元 1751 年	瑞典 A. F. 克龙斯泰德发现镍
公元 1755 年	英国 J. 布莱克发现“固定空气”(即二氧化碳)
公元 1766 年	英国 H. 卡文迪许发现氢

时 间	事 件
公元 1769—1785 年	瑞典 C. W. 舍勒离析了多种有机酸
公元 1772 年	英国 D. 卢瑟福发现氮
公元 1773 年	瑞典 C. W. 舍勒发现氧; 法国 G. F. 鲁伊勒发现脲
公元 1774 年	瑞典 C. W. 舍勒发现锰, 制得氯
公元 1775 年	瑞典 T. O. 贝格曼提出化学亲和力论
公元 1777 年	法国 A. L. 拉瓦锡证明化学反应中的质量守恒定律, 提出燃烧的氧化学说
公元 1780 年	瑞典 T. O. 贝格曼的《矿物的湿法分析》出版, 提出重量分析法
公元 1781 年	瑞典 C. W. 舍勒发现钨
公元 1782 年	瑞典 P. J. 耶尔姆发现钼
公元 1786 年	法国 A. L. 拉瓦锡发现酒精经氧化转变成乙酸
公元 1790 年	英国 W. 格雷哥尔发现钛
公元 1797 年	法国 N. L. 沃克兰发现铬
公元 1798 年	法国 N. L. 沃克兰发现铍
公元 1799 年	法国 J. L. 普鲁斯特提出定比定律 法国 C. L. 贝托莱指出化学反应进行的方向与参与反应的物质的量有关; 化学反应可达到平衡
公元 1800 年	意大利 A. 伏打制成电堆
公元 1801 年	西班牙 A. M. Del 里奥发现钒; 英国 C. 哈切特发现铈
公元 1802 年	瑞典 A. G. 厄克贝里发现钽
公元 1803 年	英国 J. 道尔顿提出原子学说和倍比定律 英国 W. H. 渥拉斯顿发现钡和锆 英国 W. 亨利提出亨利定律
公元 1806 年	瑞典 J. J. 贝采利乌斯发现同分异构现象
公元 1807 年	英国 H. 戴维制得金属钾和钠
公元 1808 年	法国 J. L. 盖 - 吕萨克提出气体化合体积定律 法国 J. L. 盖 - 吕萨克和 L. J. 泰纳尔分别制得单质硼 英国 H. 戴维制得金属钙、镁、锶、钡
公元 1811 年	意大利 A. 阿伏加德罗提出分子假说; 法国 B. 库图瓦发现碘
公元 1812 年	法国 A. M. 安培发现氟
公元 1814 年	瑞典 J. J. 贝采利乌斯提出化学符号和化学方程式书写规则

时 间	事 件
公元 1817 年	瑞典 J. J. 贝采利乌斯发现硒 瑞典 J. A. 阿弗韦聪发现锂
公元 1819 年	法国 P. L. 杜隆和 A. T. 珀替提出原子热容定律 法国 P. J. 佩尔蒂埃和 J. B. 卡芳杜发现萘
公元 1820 年	法国 P. J. 佩尔蒂埃分离出奎宁
公元 1824 年	英国 M. 波拉尼提出催化反应的吸附理论 瑞典 J. J. 贝采利乌斯制得单质硅 法国 A. J. 巴拉尔发现溴 法国 J. L. 盖-吕萨克用容量分析法测定银 法国 S. 卡诺提出卡诺定理
公元 1825 年	英国 M. 法拉第发现苯 丹麦 H. C. 奥斯特发现铝
公元 1826 年	法国 J. B. A. 杜马根据蒸气密度测定相对原子质量
公元 1827 年	俄国 Г. B. 奥赞发现钿
公元 1828 年	德意志 F. 维勒合成脲 瑞典 J. J. 贝采利乌斯发现钍
公元 1829 年	德意志 J. W. 德贝莱纳提出“三元素组”的元素分类法
公元 1830 年	德意志 J. von 李比希建立有机物中碳氢定量分析法和提出取代学说
公元 1832 年	德意志 J. von 李比希和 F. 维勒提出基的概念
公元 1833 年	英国 M. 法拉第提出电解定律 法国 J. B. A. 杜马建立有机物中氮的定量分析法 德意志 E. 米切利希从苯甲酸脱羧制得苯
公元 1834 年	德意志 F. F. 龙格从煤焦油分离出苯胺、喹啉、苯酚
公元 1835 年	瑞典 J. J. 贝采利乌斯提出催化概念
公元 1839 年	美国 C. 古德伊尔发明橡胶硫化法 法国 J. B. A. 杜马提出有机化合物分类的类型论
公元 1840 年	俄国 G. H. 盖斯发现热总量守恒定律
公元 1841 年	瑞典 J. J. 贝采利乌斯的《化学教程》出版 德意志 C. R. 弗雷泽纽斯的《定性化学分析导论》出版, 提出简明的阳离子系统定性分析法
公元 1843 年	法国 C. F. 热拉尔提出同系列概念
公元 1845 年	德意志 C. F. 舍恩拜因制得纤维素硝酸酯

续表

时 间	事 件
公元 1847 年	德意志 H. von 亥姆霍兹提出“力之守恒”,后发展为热力学第一定律 美国 J. W. 吉布斯提出热力学势概念,后经美国 G. N. 路易斯改称自由能
公元 1848 年	法国 L. 巴斯德发现酒石酸盐结晶的旋光性,提出光学活性是由于分子不对称产生的;英国开尔文提出热力学温标和绝对零度是温度的下限
公元 1850 年	德意志 L. F. 威廉密提出动态平衡概念,开创了化学动力学的定量研究 德意志 R. 克劳修斯根据法国 S. 卡诺研究成果提出热力学第二定律
公元 1852 年	英国 E. 弗兰克兰提出原子价概念 德意志 A. 比尔提出光的吸收定律
公元 1853 年	法国 C. F. 热拉尔把有机化合物分为水型、氢型、氯化氢型、氨型四大类型
公元 1854 年	法国 M. 贝特洛从甘油和脂肪酸合成脂肪
公元 1856 年	法国 M. 贝特洛合成甲烷和乙烯 英国 W. H. Jr. 珀金合成苯胺紫
公元 1857 年	德意志 F. A. 凯库勒提出碳原子的四价学说 德意志 E. 施魏策尔发明铜铵纤维
公元 1858 年	德意志 F. A. 凯库勒和英国 A. S. 库珀分别提出原子价键概念
公元 1859 年	法国 G. 普朗忒研制出铅酸蓄电池 德意志 R. W. 本生和 G. R. 基尔霍夫发明光谱分析仪
公元 1860 年	国际化学会议在德国卡尔斯鲁厄召开 意大利 S. 坎尼扎罗确证分子学说 德意志 R. W. 本生和 G. R. 基尔霍夫发现铯
公元 1861 年	英国 W. 克鲁克斯发现铯 德意志 R. W. 本生和 G. R. 基尔霍夫发现铷 俄国 A. M. 布特列洛夫提出化学结构理论 英国 T. 格雷姆提出胶体概念
公元 1862 年	法国 M. 贝特洛合成乙炔
公元 1864 年	挪威 C. M. 古尔德贝格和 P. 瓦格提出质量作用定律 美国 J. W. 吉布斯用电解分析法测定铜

时 间	事 件
公元 1865 年	英国 J. A. R. 纽兰兹提出元素八音律 德意志 F. A. 凯库勒提出苯的环状结构学说 德意志 P. 许岑贝格尔制得纤维素乙酸酯 法国 G. 勒克朗谢研制出第一只实用干电池 德意志 R. 克劳修斯提出熵概念
公元 1867 年	瑞典 A. B. 诺贝尔发明达纳炸药
公元 1869 年	俄国门捷列夫提出元素周期律 德意志 C. 格雷贝等合成茜素 美国 J. W. 海厄特制成赛璐珞 瑞士 J. F. 米舍尔发现核酸
公元 1873 年	俄国 A. M. 布特列洛夫发现异丁烯的聚合反应
公元 1874 年	荷兰 J. H. 范托夫和法国 J. A. 勒贝尔分别提出立体化学概念和碳的四面体构型学说
公元 1875 年	德国 F. W. G. 科尔劳施提出当量电导概念 法国 P. E. L. de 布瓦博德朗发现镓
公元 1876 年	美国 J. W. 布吉斯发现相律
公元 1880 年	瑞士 J. C. G. de 马里尼亚克发现钷 德国 A. von 拜耳合成靛蓝
公元 1881 年	英国 J. J. 汤姆生提出阴极射线是带负电的粒子流, 1897 年测定了它的质荷比, 并命名为电子
公元 1884 年	荷兰 J. H. 范托夫的《化学动力学研究》出版
公元 1886 年	德国 C. 温克勒尔发现锗 法国 H. 穆瓦桑制得单质氟 荷兰 J. H. 范托夫建立稀溶液理论
公元 1887 年	瑞典 S. A. 阿伦尼乌斯提出电离理论 德国 W. 奥斯特瓦尔德与荷兰 J. H. 范托夫创办德文《物理化学》杂志 法国 F. M. 拉乌尔提出拉乌尔定律
公元 1888 年	德国 A. von 拜耳提出几何异构概念 法国 H. L. 勒夏特列提出勒夏特列原理
公元 1889 年	德国 W. H. 能斯特提出电极电势与溶液浓度的关系式 瑞典 S. A. 阿伦尼乌斯提出活化分子和活化热概念
公元 1890 年	德国 E. 费歇尔合成果糖和葡萄糖
公元 1892 年	日内瓦国际化学会议确定有机化合物系统命名法 英国 C. F. 克罗斯和 E. J. 比万制成黏胶纤维

续表

时 间	事 件
公元 1893 年	瑞士 A. 韦尔纳提出络合物的配位理论
公元 1894 年	英国 W. 姆齐和瑞利发现氡
公元 1895 年	德国 W. 奥斯特瓦尔德提出催化剂概念 英国 W. 拉姆齐发现氦
公元 1896 年	法国 H. 贝可勒尔发现铀的放射性 法国 P. 萨巴蒂埃用镍为催化剂进行催化氢化反应
公元 1898 年	法国 M. 居里和英国 G. C. N. 施密特分别发现钍盐的放射性 法国 M. 居里和 P. 居里创建放射化学方法并发现钋和镭 英国 W. 拉姆齐和 M. W. 特拉弗斯发现氖、氩、氙
公元 1899 年	英国 R. B. 欧文斯和 E. 卢瑟福发现 ²²⁰ Rn 法国 A. L. 德比埃尔内发现钋
公元 1900 年	英国 E. 卢瑟福和法国 M. 居里发现镭辐射由 α 、 β 、 γ 射线组成 德国 F. E. 多恩发现 ²²² Rn 美国 M. 冈伯格发现三苯甲基自由基
公元 1901 年	美国 G. N. 路易斯提出逸度概念 法国 F. A. V. 格利雅发明格利雅试剂
公元 1902 年	法国 M. 居里和 P. 居里分离出 90 mg 氯化镭 德国 W. 奥斯特瓦尔德对催化下了确切的定义
公元 1903 年	英国 E. 卢瑟福和 F. 索迪提出放射性嬗变理论
公元 1906 年	俄国 M. C. 茨维特发明色谱分析法 德国 H. 费歇尔提出蛋白质的多肽结构并合成相对分子质量为 1 000 的多肽
公元 1907 年	美国 G. N. 路易斯提出活度概念
公元 1909 年	美国 L. H. 贝克兰制成酚醛树脂 德国 F. 哈伯合成氨试验成功
公元 1910 年	俄国 C. B. 列别捷夫制成丁钠橡胶
公元 1911 年	英国 E. 卢瑟福提出原子核模型
公元 1912 年	奥地利 F. 普雷格尔建立有机元素微量分析法 德国 W. H. 能斯特提出热力学第三定律 德国 M. von 劳厄发现晶体对 X 射线的衍射 瑞典 G. C. de 赫维西和德国 F. A. 帕内特创立放射性示踪原子法 德国 F. 克拉特和 A. 罗莱特制成聚乙酸乙烯酯