

数学辞典 地理学家辞典 海洋科学  
辞典 人文地理学辞典 自然地理学辞  
典 邮政学辞典 公路工程辞典 管道  
运输辞典 水路运输辞典 铁路  
辞典 生物学辞典 生物  
辞典 古生物学辞典 古生物学辞  
典 生物化学辞典 生物技术辞典 化  
学辞典 无机化学辞典 物理化学辞  
典 有机化学辞典 常见化学元素辞典  
建筑设计辞典 建筑物理学辞典 外国  
建筑艺术辞典 美术辞典 雕塑艺术辞典

# 物理化学辞典

美术辞典 绘画艺术辞典 建筑艺  
辞典 体育史辞典 球类运动辞典  
运动辞典 体育组织辞典 田径运  
辞典 大众体育运动辞典 水上、冰  
运动辞典 明代历史辞典 宋代历史  
辞典 先秦历史辞典 元代历史辞典  
历史辞典 清代历史辞典 隋唐五  
史辞典 中国各少数民族地区辞典

XUESHENG SHIYONG GONGJU SHU **CIDIAN** XUESHENG SHIYONG GONGJU SHU

学生实用工具书

林茵 李想 主编

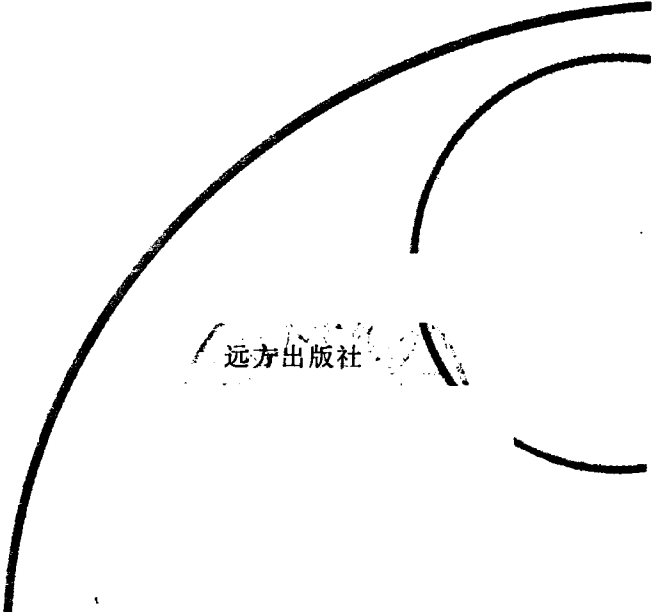
- 一套学生必备的书!
- 一套教师必用的书!!
- 一套图书馆必藏的书!!!
- 一套让您受益匪浅的书!!!!
- 一套让您从此真正减负的书!!!!!

■ 远 方 出 版 社

学生实用工具书

# 物理化学辞典

林茵 李想 主编

Three thick, black, curved lines that sweep across the lower half of the page, starting from the left and curving towards the right. They are of varying lengths and radii, creating a dynamic, abstract design.

远方出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

物理化学辞典/林茵,李想主编.——呼和浩特:远方出版社,2002  
(2006.8重印)

(学生实用工具书)

ISBN 7-80595-982-X

I. 物... II. ①林...②李... III. 物理化学—青少年读物 IV. 064—

49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 087249 号

## 学生实用工具书 物理化学辞典

---

|       |                          |
|-------|--------------------------|
| 主 编   | 林茵 李想                    |
| 出 版   | 远方出版社                    |
| 社 址   | 呼和浩特市乌兰察布东路 666 号        |
| 邮 编   | 010010                   |
| 发 行   | 新华书店                     |
| 印 刷   | 北京市朝教印刷厂                 |
| 开 本   | 850×1168 1/32            |
| 印 张   | 500                      |
| 字 数   | 6000 千                   |
| 版 次   | 2006 年 9 月第 2 版          |
| 印 次   | 2006 年 9 月第 1 次印刷        |
| 印 数   | 2000                     |
| 标准书号  | ISBN 7-80595-982-X/G·343 |
| 总 定 价 | 1286.00 元(共 50 册)        |

---

远方版图书,版权所有,侵权必究。  
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

# 前 言

当今社会已经进入迅猛发展的阶段,而社会发展是否进入高级阶段的一个重要标志就是教育在国家所占的比重。在我国,教育一直占据着举足轻重的地位;从 20 世纪末提出素质教育这一概念到今天,我国的教育事业取得了举世瞩目的成就。然而随着社会不断地发展,不进步就意味着退步,所以教育在不断地进行改革,例如学生的知识体系如何构建、教学理念如何创新以及素质教育的深入研究等方面。还有提高学生的全面素质,建立知识和谐型社会,这些全民普遍关注的问题在很大程度上引起人们的思索。

教育是提高国民素质和培养新世纪人才的重要手段。为全面提高教育质量,向广大学生提供高品位、高质量的精神食粮,为他们的成长和发展打下坚实的基础。同时,为了更好的贯彻“十一五”精神,更好地面对目前我们探讨的一系列问题,我们特推出此套《学生实用工具书》,包括历史、体育、建筑、艺术、生物、地理、化学、戏剧、交通等多个学科和领域。本丛书以实用为标准,进行科学的分类,力争将各个学科的知识进行归纳、整理,提炼出知识点、重点、难点。

本套丛书知识覆盖面广,而且深入浅出,通俗易懂并兼具知识性与实用性,是学生学习各种知识过程中不可或缺的一套实用工具书手册。

在本套丛书的编写过程中,我们得到了许多专家及学者的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。在组稿过程中,我们对一些业已发表的稿件进行了采编,有部分未能联系到原作者。望作者见书后与我们联系,以方便寄付稿酬。

编 者

---



# 目 录

|            |    |
|------------|----|
| 物理化学 ..... | 1  |
| 熔盐 .....   | 8  |
| 结构化学 ..... | 15 |
| 量子化学 ..... | 22 |
| 分子弛豫 ..... | 26 |
| 化学键 .....  | 27 |
| 共价键 .....  | 29 |
| 离域键 .....  | 31 |
| 定域键 .....  | 33 |
| 离子键 .....  | 34 |
| 金属键 .....  | 35 |
| 配位键 .....  | 36 |



|                |    |
|----------------|----|
| 键能 .....       | 38 |
| 分子光谱 .....     | 40 |
| 夫兰克—康登原理 ..... | 41 |
| 红移效应 .....     | 42 |
| 光声光谱学 .....    | 43 |
| 热力学系统 .....    | 46 |
| 功 .....        | 47 |
| 热 .....        | 48 |
| 焓 .....        | 50 |
| 熵 .....        | 51 |
| 内能 .....       | 53 |
| 热力学第一定律 .....  | 55 |
| 热力学第二定律 .....  | 57 |
| 热力学第三定律 .....  | 60 |
| 热力学状态 .....    | 61 |
| 热力学系统 .....    | 63 |
| 热力学过程 .....    | 65 |
| 热力学平衡 .....    | 68 |
| 热力学温标 .....    | 70 |



|                 |     |
|-----------------|-----|
| 标准热力学函数 .....   | 71  |
| 能斯脱热定理 .....    | 73  |
| 不可逆过程热力学 .....  | 74  |
| 化学统计力学 .....    | 77  |
| 强电解质和弱电解质 ..... | 80  |
| 液体金属溶液 .....    | 81  |
| 化学热力学 .....     | 87  |
| 化学统计力学 .....    | 91  |
| 结构化学 .....      | 94  |
| 量子化学 .....      | 101 |
| 溶 液 .....       | 105 |
| 水 .....         | 109 |
| 离子半径 .....      | 112 |
| 共价半径 .....      | 114 |
| 范德瓦耳斯半径 .....   | 115 |
| 分子对称性 .....     | 116 |
| 分子间相互作用 .....   | 118 |
| 不稳定分子 .....     | 120 |
| 喇曼光谱学 .....     | 122 |





|                |     |
|----------------|-----|
| 红外光谱 .....     | 126 |
| 微波波谱学 .....    | 133 |
| 瑞利散射 .....     | 137 |
| 磁化学 .....      | 138 |
| 晶体化学 .....     | 140 |
| 晶 体 .....      | 152 |
| 晶体学点群 .....    | 154 |
| 空间群 .....      | 157 |
| 晶体生长 .....     | 159 |
| 结晶机制 .....     | 161 |
| 单晶生长法 .....    | 163 |
| 晶体物理性质 .....   | 165 |
| 晶体结构测定方法 ..... | 168 |
| 晶体结构数据库 .....  | 170 |
| 多晶型现象 .....    | 171 |
| 同晶型现象 .....    | 172 |
| 包合物 .....      | 173 |
| 晶体缺陷 .....     | 175 |
| 表面晶体学 .....    | 181 |



|                 |     |
|-----------------|-----|
| 凝聚态化学 .....     | 185 |
| 固体化学 .....      | 188 |
| 半导体化学 .....     | 193 |
| 化学动力学 .....     | 195 |
| 催 化 .....       | 198 |
| 热化学 .....       | 207 |
| 光化学 .....       | 212 |
| 电化学 .....       | 218 |
| 光电子能谱 .....     | 221 |
| 质谱法 .....       | 223 |
| 电子显微镜 .....     | 229 |
| 放射性 .....       | 235 |
| 衰 变 .....       | 239 |
| 活 度 .....       | 240 |
| 放射性元素 .....     | 242 |
| 天然放射性元素 .....   | 244 |
| 天然放射性元素种类 ..... | 246 |
| 铀化合物 .....      | 268 |
| 人工放射性元素 .....   | 274 |



|              |     |
|--------------|-----|
| 空位元素 .....   | 277 |
| 砷 .....      | 278 |
| 铊 .....      | 279 |
| 铜系元素 .....   | 281 |
| 超铀元素 .....   | 285 |
| 原子核 .....    | 294 |
| 裂变化学 .....   | 296 |
| 热原子化学 .....  | 300 |
| 放射分析化学 ..... | 303 |



## 物理化学

物理化学是化学的一门分支学科；在日常的生活当中，物理为化学是以物理的原理和实验技术为基础，研究化学体系的性质和行为，发现并建立化学体系的特殊规律的学科。随着科学的迅速发展和各门学科之间的相互渗透，物理化学与物理学、无机化学、有机化学在内容上存在着难以准确划分的界限，从而不断地产生新的分支学科，例如物理有机化学、生物物理化学、化学物理等。物理化学还与许多非化学的学科有着密切的联系，例如，冶金学中的物理冶金实际上就是金属物理化学。一般公认的物理化学的研究内容大致可以概括为三个方面：

①化学体系的宏观平衡性质 以热力学的三个基本定律为理论基础，研究宏观化学体系（含有数量级为  $10^{23}$  个分子的体系）在气态、液态、固态、溶解态以及高分散状态的平衡物理化学性质及其规律性。在这一情况下，时



间不是一个变量。属于这方面的物理化学分支学科有化学热力学、溶液、胶体和表面化学。

②化学体系的微观结构和性质 以量子理论为理论基础,研究原子和分子的结构、物体的体相中原子和分子的空间结构、表面相的结构,以及结构与物性的规律性。属于这方面的物理化学分支学科有结构化学和量子化学。

③化学体系的动态性质 研究由于化学或物理因素的扰动而引起体系中发生的化学变化过程的速率和变化机理。在这一情况下,时间是重要的变量。属于这方面的物理化学分支学科有化学动力学、催化、光化学和电化学。

一般认为,物理化学作为一门学科的正式形成是从1877年德国化学家 W. 奥斯特瓦尔德和荷兰化学家 J. H. 范托夫创刊德文的《物理化学杂志》开始的。从这一时期到20世纪初,物理化学以化学热力学的蓬勃发展为其特征。热力学第一定律和热力学第二定律被广泛应用于各种化学体系,特别是溶液体系的研究。J. W. 吉布斯对多相平衡体系的研究和范托夫对化学平衡的研究,S.



A. 阿伦尼乌斯提出电离学说, W. H. 能斯脱发现热定理都是对化学热力学的重要贡献。当 1906 年 G. N. 路易斯提出处理非理想体系的逸度和活度概念以及它们的测定方法之后, 化学热力学的全部基础已经具备。M. von 劳厄和 W. H. 布喇格对 X 射线晶体结构分析的创造性研究为经典的晶体学向近代结晶化学的发展奠定了基础。阿伦尼乌斯关于化学反应活化能的概念以及 M. 博登施坦和能斯脱关于链反应的概念对后来化学动力学的发展也都作出了重要贡献。

20 世纪 20—40 年代是结构化学领先发展的时期, 这时的物理化学研究已深入到微观的原子和分子世界, 改变了对分子内部结构的复杂性茫然无知的状况。1926 年, 量子力学研究的兴起, 不但在物理学中掀起了高潮, 对物理化学研究也给以很大的冲击。尤其是在 1927 年, W. H. 海特勒和 F. W. 伦敦对氢分子问题的量子力学处理为 1916 年路易斯提出的共享电子对的共价键概念提供了理论基础。1931 年 L. C. 鲍林和 J. C. 斯莱特把这种外理方法推广到其他双原子分子和多原子分子, 形成了化学键的价键方法。1932 年, R. S. 马利肯和 F. H. 洪德



在处理氢分子的问题时,根据不同的物理模型,采用不同的试探波函数,从而发展了分子轨道方法。价键法和分子轨道法已成为近代化学键理论的基础。鲍林等提出的轨道杂化法以及氢键和电负性等概念对结构化学的发展也起了重要作用。与此同时,M. 波拉尼和 H. 艾林根据伦敦的计算绘制了  $H+H_2$  体系的反应势能面,从而提出反应速率的过渡态理论。这个理论至少在原则上可以只根据参加反应的分子结构数据计算反应速率。在这个时期,物理化学的其他分支也都或多或少地带有微观的色彩,例如由 C. N. 欣谢尔伍德和 H. H. 谢苗诺夫两个学派所发展的自由基链式反应动力学,P. 德拜和 E. 休克尔的强电解质离子的互吸理论,以及电化学中电极过程研究的进展——氢超电压理论。

第二次世界大战后到 20 世纪 60 年代期间,物理化学以实验研究手段和测量技术,特别是各种谱学技术的飞跃发展和由此而产生的丰硕成果为其特点。电子学、高真空和计算机技术的突飞猛进,不但使物理化学的传统实验方法和测量技术的准确度、精密度和时间分辨率有很大提高,而且还出现了许多新的谱学技术。例如从



20 世纪 40 年代中开始陆续出现的电子自旋共振、核磁共振谱、X 射线光电子能谱、紫外光电子能谱、穆斯堡尔谱学以及闪光光解、激波管和温度跃升等弛豫方法的相继问世,光谱学和其他谱学的时间分辨率和自控、记录手段的不断提高,使物理化学的研究对象超出了基态稳定分子而开始进入各种激发态的研究领域。这样首先使光化学获得了长足的进步,这是因为光谱的研究弄清楚了光化学初步过程的实质,其次是促进了对各种化学反应机理的研究,因为这些快速灵敏的检测手段能够发现反应过程中出现的暂态中间产物,使反应机理不再只是从反应速率方程凭猜测而得出的结论。这些检测手段对化学动力学的发展也有很大的推动作用。

先进的仪器设备和检测手段也大大缩短了测定结构的时间,使结晶化学在测定复杂的生物大分子晶体结构方面有了重大突破,青霉素、维生素  $B_{12}$ 、蛋白质、胰岛素的结构测定和脱氧核糖核酸的螺旋体构型的测定都获得成功。电子能谱的出现更使结构化学研究能够从物体的体相转到表面相,对于固体表面和催化剂而言,这是一个得力的新的研究方法。





20 世纪 60 年代,激光器的发明和不断改进的激光技术、大容量高速电子计算机的出现,以及微弱信号检测手段的发明孕育着物理化学中新的生长点的诞生。

20 世纪 70 年代以来,分子反应动力学、激光化学和表面结构化学代表着物理化学的前沿阵地。研究对象从一般键合分子扩展到准键合分子、范德瓦耳斯分子、原子簇、分子簇和非化学计量化合物。在实验中不但能控制化学反应的温度和压力等条件,进而对反应物分子的内部量子态、能量和空间取向实行控制。依靠脉冲激光器,时间分辨率已达到 10~15 秒。

在理论研究方面,快速大型电子计算机加速了量子化学在定量计算方面的发展。对于许多化学体系来说,薛定谔方程已不再是可望而不可解的了。福井谦一提出的前线轨道理论以及 R. B. 伍德沃德和 R. 霍夫曼提出的分子轨道对称守恒原理的建立是量子化学的重要发展。

物理化学还在不断吸收物理和数学的研究成果,例如 20 世纪 70 年代初, I. 普里戈金等提出了耗散结构理论,使非平衡态理论研究获得了可喜的进展,加深了人们对远离平衡的体系稳定性的理解。