



物理化学多媒体电子教案★

第二版

★
与南京大学化学化工学院编写的
《物理化学》第五版配套

★
沈文霞 主持研制

★
高等教育出版社 高等教育电子音像出版社

★
2006.09

完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研



物理化学课程使用的教材

物 理 化 学

第五版

南京大学化学化工学院

傅献彩 沈文霞 姚天扬 侯文华 编

高等教育出版社

2006

完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研



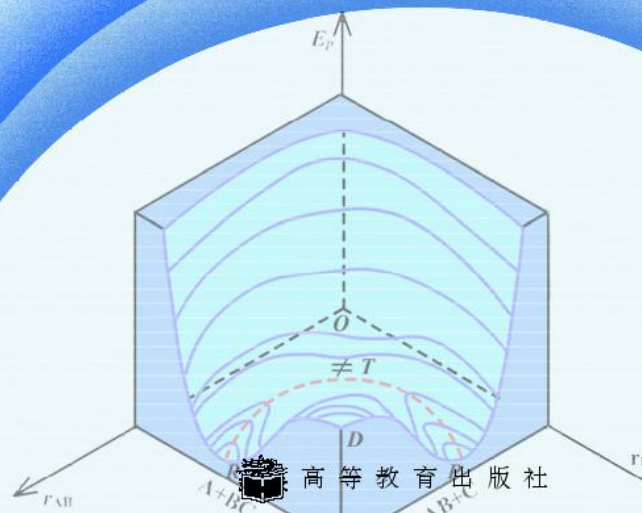
普通高等教育“十五”国家级规划教材

Physical Chemistry

南京大学化学化工学院
傅献彩 沈文霞 姚天扬 侯文华 编

物理化学

(第五版) 上册



高等教育出版社

完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研



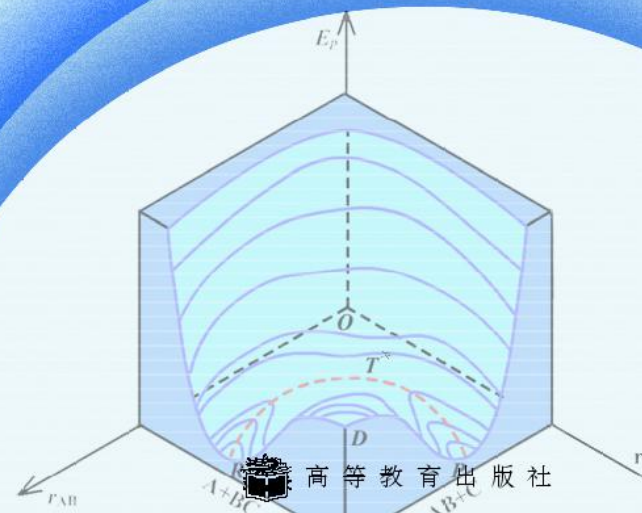
普通高等教育“十五”国家级规划教材

Physical Chemistry

南京大学化学化工学院
傅献彩 沈文霞 姚天扬 侯文华 编

物理化学

(第五版) 下册



高等教育出版社

完整版，请访问www.kaoyancas.net 科大科院考研网，专注于中科大、中科院考研



绪 论

§ 0.1 物理化学的建立与发展

§ 0.2 物理化学的目的与内容

§ 0.3 物理化学的研究方法

§ 0.4 物理化学课程的学习方法



§ 0.1 物理化学的建立与发展

18世纪开始萌芽：

从燃素说到能量守恒与转化定律。

俄国科学家罗蒙诺索夫(1711—1765)最早使用“物理化学”这一术语。





§ 0.1 物理化学的建立与发展

1887年德国科学家W.Ostwald和荷兰科学家J.H. van't Hoff 合办的《物理化学杂志》（德文）创刊。



W. Ostwald
(1853—1932)



J. H. van't Hoff
(1852—1911)



§ 0.1 物理化学的建立与发展

20世纪前期迅速发展

新测试手段和新数据处理方法不断涌现。

形成了许多新的分支领域，如：





§ 0.1 物理化学的建立与发展

20世纪中叶后发展趋势和特点：

- (1) 从宏观到微观
- (2) 从体相到表相
- (3) 从静态到动态
- (4) 从定性到定量
- (5) 从单一学科到边缘学科
- (6) 从平衡态的研究到非平衡态的研究



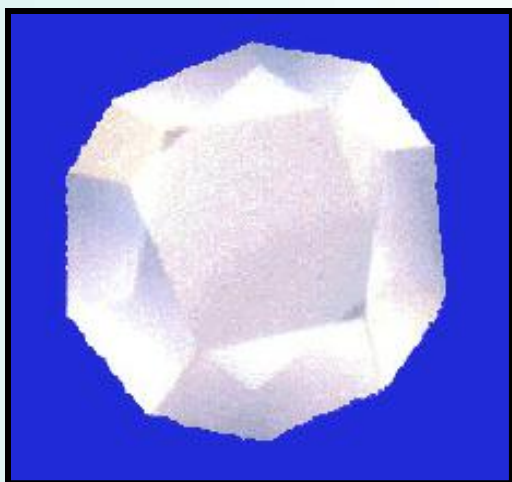
§ 0.1 物理化学的建立与发展

(1) 从宏观到微观

只有深入到微观，研究分子、原子层次的运动规律，才能掌握化学变化的本质和结构与物性的关系。

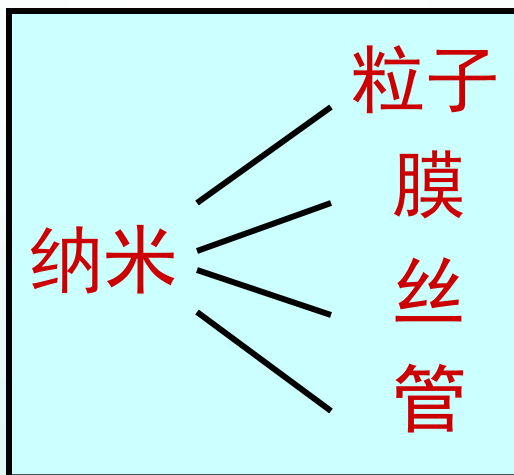
宏观

(看得见的物体)



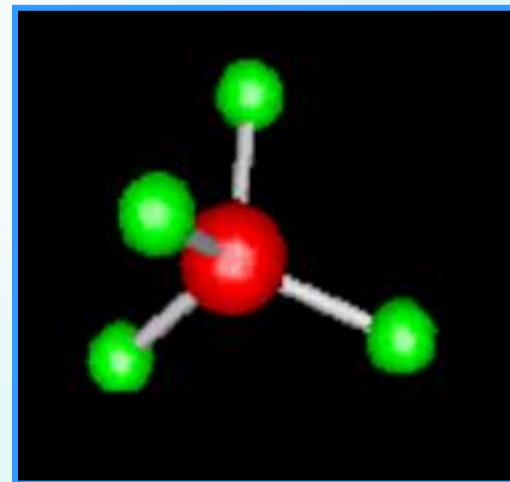
介观

(纳米材料)



微观

(原子、分子)

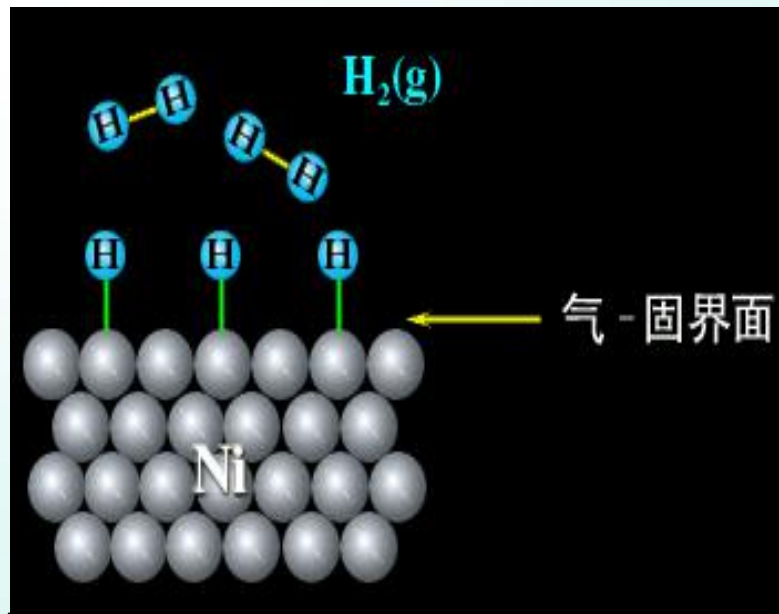
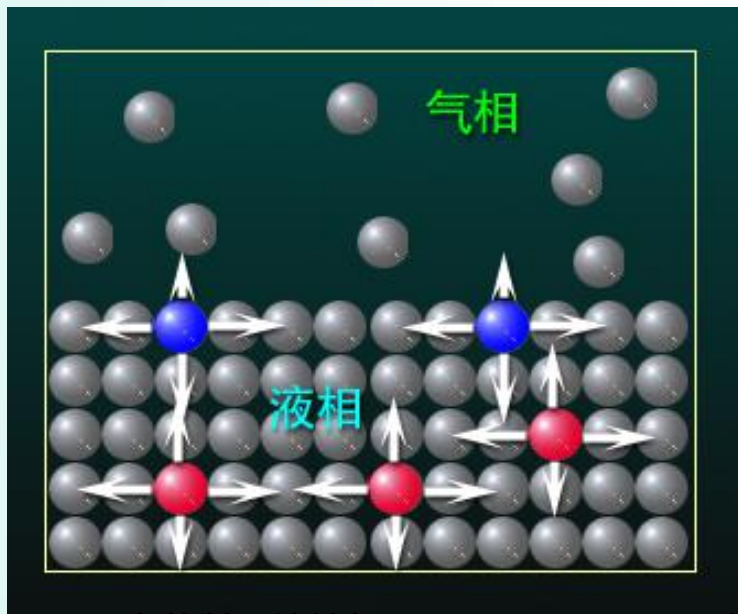




§ 0.1 物理化学的建立与发展

(2) 从体相到表相

在多相系统中，化学反应总是在表相上进行。随着测试手段的进步，了解表相反应的实际过程，推动表面化学和多相催化的发展。





§ 0.1 物理化学的建立与发展

(3) 从静态到动态

热力学研究方法是从静态利用热力学函数判断变化的方向和限度，但无法给出变化的细节。

激光技术和分子束技术的出现，可以真正地研究化学反应的动态问题。

分子反应动力学已成为非常活跃的学科。



§ 0.1 物理化学的建立与发展

(4) 从定性到定量

随着计算机技术的飞速发展，大大缩短了数据处理的时间，并可进行自动记录和人工拟合。

使许多以前只能做定性研究的课题现在可进行定量监测，做原位反应，如：

IR FT-IR ESR NMR ESCA

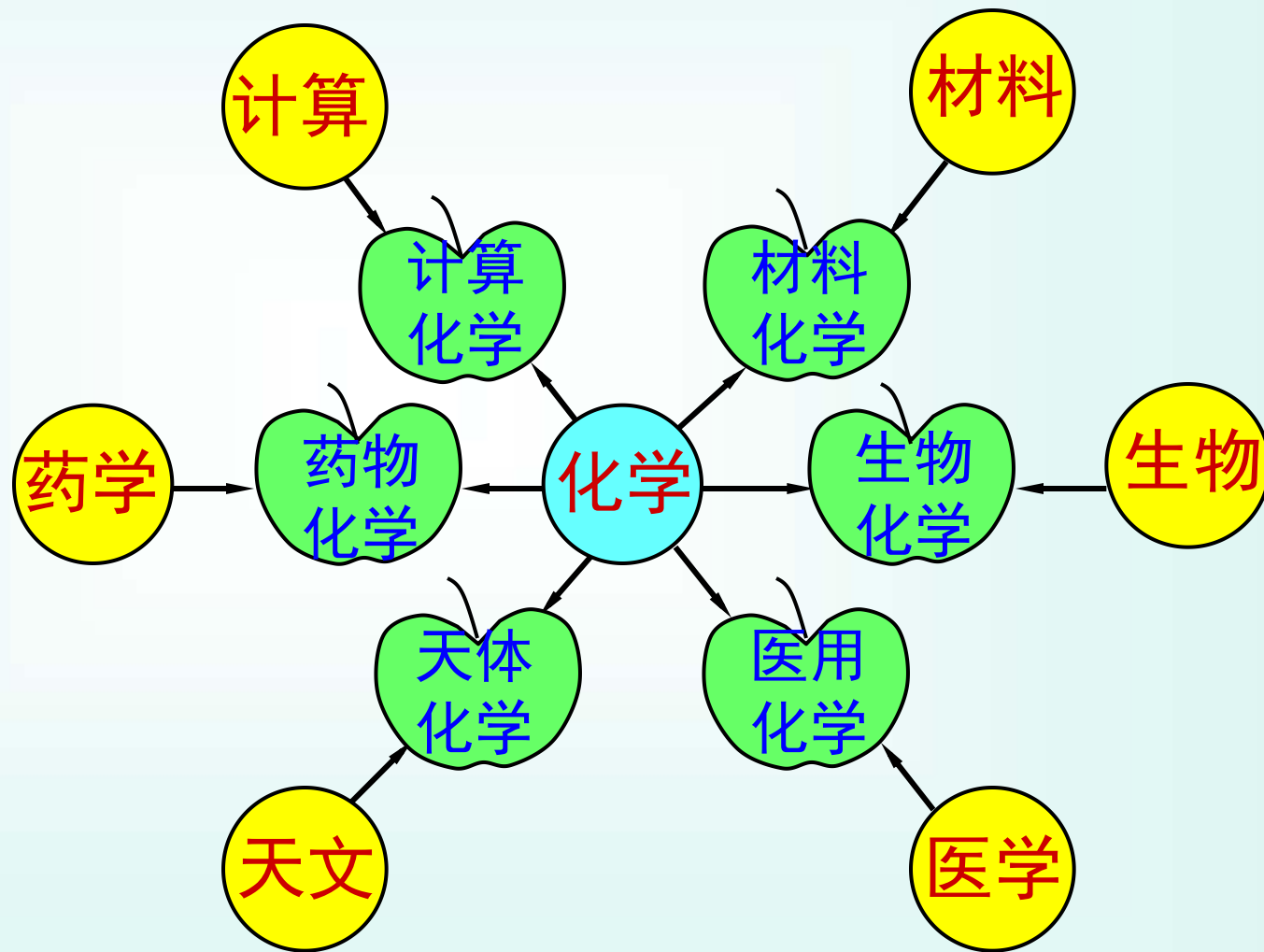
利用计算机还可以进行模拟放大和分子设计。



§ 0.1 物理化学的建立与发展

(5) 从单一学科到边缘学科

化学学科内部及与其他学科相互渗透、相互结合，形成了许多极具生命力的边缘学科，如：





§ 0.1 物理化学的建立与发展

(6) 从平衡态的研究到非平衡态的研究

平衡态热力学只研究平衡态和可逆过程的系统，主要研究**封闭系统或孤立系统**。

对处于非平衡态的敞开系统的研究更具有实际意义。自1960年以来，逐渐形成了非平衡态热力学这个学科分支。

Prigogine对非平衡态热力学有突出贡献，这个学科分支成为当前理论化学的研究前沿之一。



§ 0.2 物理化学的目的和内容

什么是物理化学？

研究所有物质系统的化学行为的**原理、规律和方法的学科**。

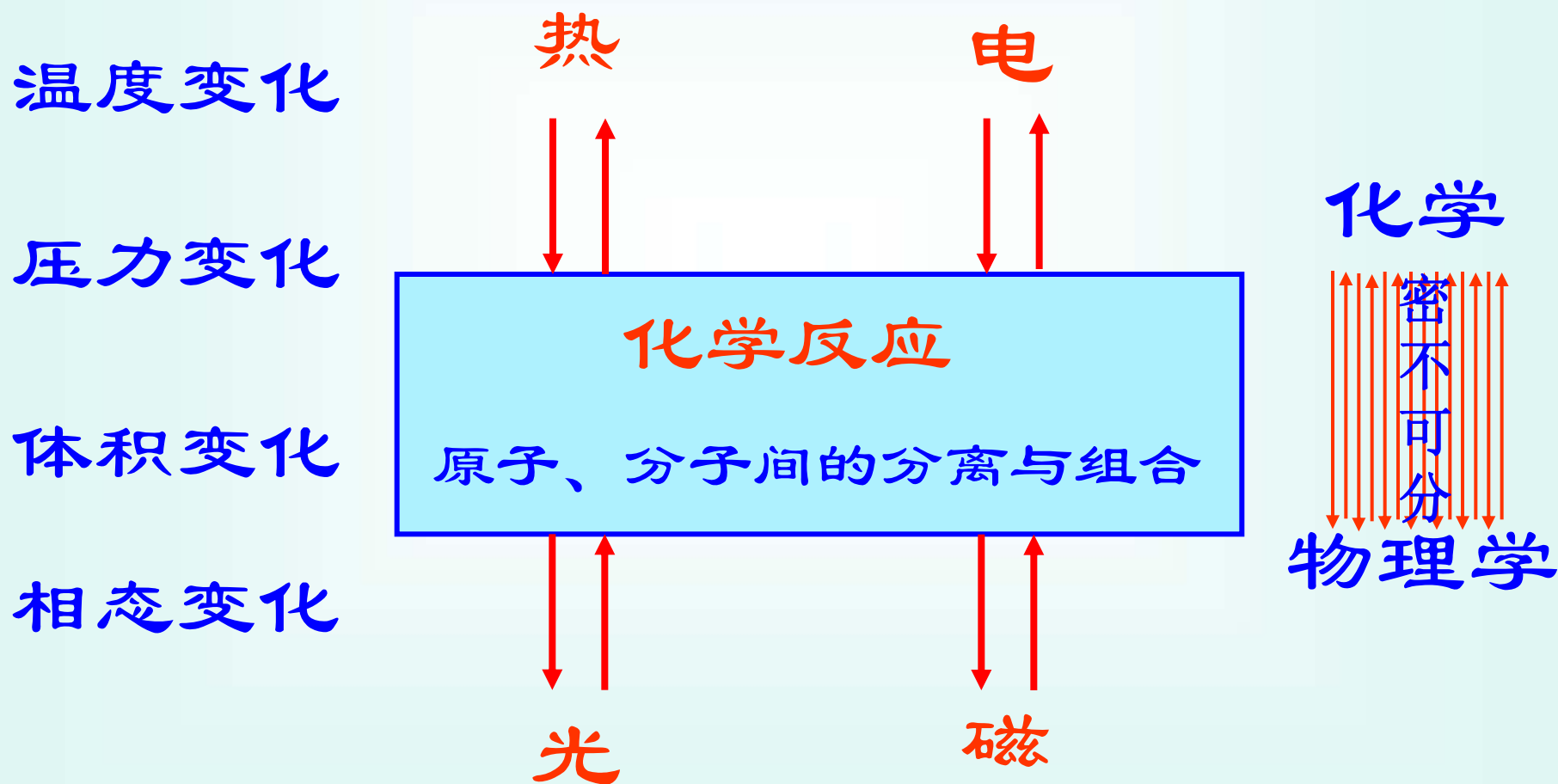
涵盖从宏观到微观与性质的关系、规律、化学过程机理及其控制的研究。

物理化学是化学以及在分子层次上研究物质变化的其他学科领域的**理论基础**。



§ 0.2 物理化学的目的和内容

什么是物理化学？

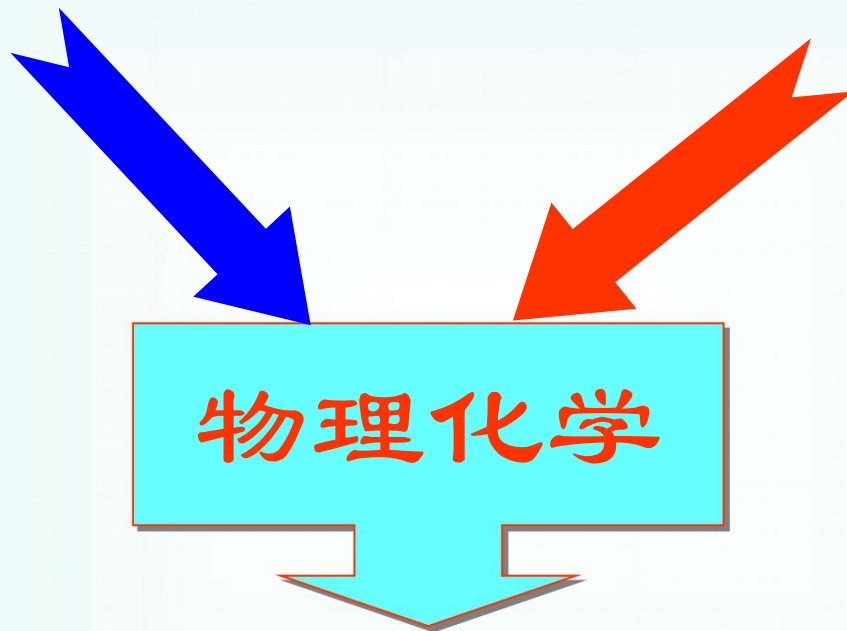




§ 0.2 物理化学的目的和内容

物理现象

化学现象



物理化学

用物理的理论和实验方法

研究化学变化的本质与规律



§ 0.2 物理化学的目的和内容

物理化学主要研究

(1) 化学变化的方向和限度问题

各种因素如温度、压力和浓度等对化学变化的影响等。这类问题属于**化学热力学的范畴**。

(2) 化学反应的速率和机理问题

外界条件如温度、压力、浓度和催化剂等对反应速率的影响。这属于**化学动力学的范畴**。

(3) 物质结构与性能之间的关系

研究这类问题有**结构化学和量子化学**两个分支



§ 0.3 物理化学的研究方法

采用**归纳法**和**演绎法**这一对逻辑方法。

按照“**实践—认识—再实践—再认识**”的形式，往复循环以至无穷。

常用的研究方法有：

实验的方法、归纳和演绎的方法、模型化方法、理想化方法、假设的方法、数学的统计处理方法等等。



§ 0.4 物理化学课程的学习方法

(1) 扩大知识面，打好专业基础

(2) 提高自学能力，培养独立工作能力

1. 抓住每章重点；

2. 掌握主要公式的物理意义和使用条件；

3. 课前自学，认真做笔记，及时复习；

4. 注意章节之间的联系，做到融会贯通；

5. 重视做习题，培养独立思考的能力，检查自

己对课程内容的掌握程度。