

物理化学

Physical Chemistry

教师姓名 阮文娟

Email地址 wjruan@nankai.edu.cn



南开大学
Nankai University

绪论

Introduction





- * 傅献彩、沈文霞、姚天扬：物理化学(上、下)
- * I. N. Levine: Physical Chemistry
- * 孙德坤等：物理化学解题指导
- * 王文清等：物理化学习题精解

§1 物理化学的目的和内容

1.1 物理化学定义

定
义

物理化学是从物质的物理现象与化学现象的联系入手，用物理学的理论和实验方法探求化学变化基本规律的一门学科。

- 变化过程中的光、电、磁等物理信号包含化学变化规律的信息；
- 物理学理论：热力学、电动力学、统计力学、量子力学等；
- 物理学实验与检测技术：核磁，质谱，量热滴定，电化学方法，分子光谱等。

1.2 物理化学研究目的

- ◆ 研究化学变化的方向和限度(**热力学问题**)
变化的方向及其判别方法、变化的终点
- ◆ 研究化学反应的速率和机理(**动力学问题**)
变化的速率及其影响因素、变化的过程
- ◆ 研究物质结构与宏观性质的关系(**结构化学**)
物质微观结构和运动特性与宏观性质间的关系

1.3 物理化学的研究内容

- ◆ **平衡**—化学变化的方向和限度 (**热力学问题**)
热力学平衡态的体系性质及其规律性研究。
- ◆ **变化**—化学反应的速度和机理 (**动力学问题**)
研究物理变化、化学变化、电化学变化等变化过程的速率及规律性。
- ◆ **结构**—物质的微观结构与宏观性质关系 (**量子化学**)
- ◆ **其他分支领域具体应用**
电化学领域、催化领域、光化学领域、界面化学和胶体化学领域，等等。

§2 物理化学的研究方法

2.1 热力学方法（宏观方法）

- ◆ 研究对象：含大量质点(约 10^{23} 个粒子)的宏观体系
- ◆ 理论基础：热力学第一、二、三定律
- ◆ 描述方法：用热力学函数及其变化量，描述体系从始态到终态的宏观变化，不涉及变化的细节。

经典热力学方法只适用于平衡体系。

2.2 动力学方法（宏观+微观的方法）

宏观上

通过反应进程中物质的量随时间的关系研究其动力学规律。

微观上

采用交叉分子束、谱学等实验手段从分子层次上探讨反应机理。

2.3 物质结构方法或量子力学方法（微观方法）

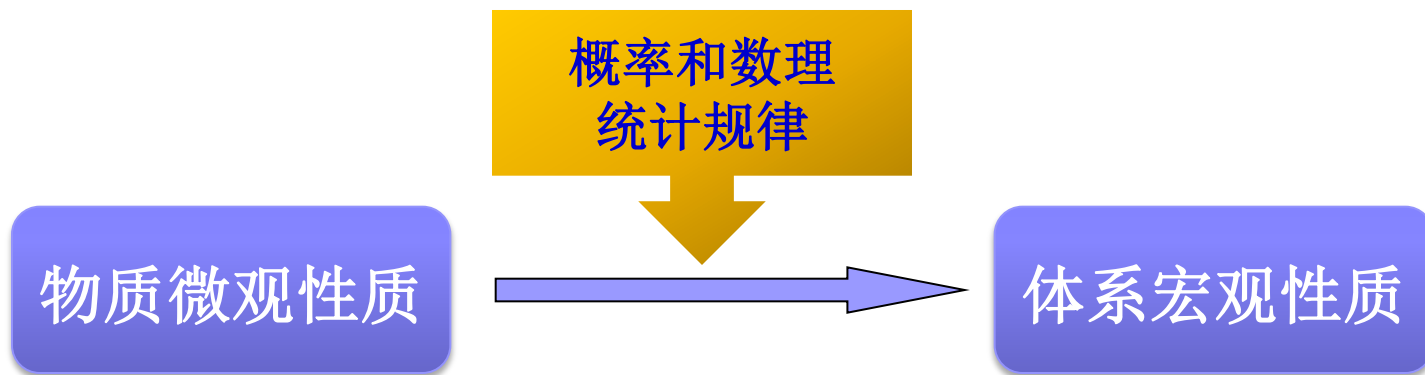
用量子力学方法求解组成体系的微观粒子之间的相互作用及其规律，揭示物质性质与结构之间的关系。

E. Schrodinger Equation

$$ih \frac{\partial \Psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2\mu} \nabla^2 \Psi + U(\mathbf{r}) \Psi$$

2.4 统计力学方法（微观→宏观）

用概率和数理统计规律计算出体系内部大量质点微观运动的平均结果，从而解释宏观现象并能计算一些热力学的宏观性质。



§3 物理化学课程的学习方法

物理化学的特点

物理化学是研究所有物质体系的**化学行为的原理、规律和方法**的学科。

- 特点：**
1. 理论性强、数学推导和论证较多
 2. 基本定律和定理的使用条件严格
 3. 各部分内容的联系紧密，逻辑关系环环相扣

- 要求：**
1. 坚持听课，特别重视授课内容的吸收、消化
 2. 按时完成作业，有问题及时解决
 3. 学习中相互讨论、交流。



学习建议

- ◆ 抓住每章的重点，注重基本概念，灵活运用逻辑推理的思维方法。
- ◆ 注意定律、定理的使用条件和各种结论的应用范围。
- ◆ 课前预习，课后复习，勤于思考，重视听课、看书。
- ◆ 多做习题，学会解题方法。

§ 4 物理化学课程要求

1. 保证出勤，每次上课交作业；有问题随时答疑。
2. 每学期随堂测验5次，不参加者以零分计。
3. 期中考试，除特殊原因外，不参加者以零分计。

特殊原因未参加考试，期中成绩比例与期末合并。

(注：鼓励出国深造，但**参加托福、GRE、雅思等考试、复习等**，属个人行为，**不属特殊原因**，不能影响正常的课程学习、安排)

§5 物理化学课程安排及成绩评定

课程安排：物理化学(2-1)：周学时 4

物理化学(2-2)：周学时 3

总评成绩 = 期末成绩 × 60% + 平时成绩 × 40%

平时成绩 = [期中成绩 + 测验成绩 + 课程论文成绩 +
作业成绩 + 开卷考试成绩等] × 40%

§6 课程论文参考书及文献期刊

1. 大学化学
2. 化学通报
3. 物理化学教学论文集(1—2), 高教出版社
4. 高等理科教育
5. 各师范院校学报
6. 化学教育
7. 各种相关中英文学术期刊、学报等

课程论文格式

1. 标题———3号黑体
2. 姓名、学号、班级———小四号宋体
3. 摘要———5号宋体
4. 正文———小4号宋体
5. 行间距———1.5倍
6. 页边距———2.5cm(上、下)
3.0cm(左、右)
7. 参考文献标注———小4号宋体(上标) [1] [2]
8. 文后附参考文献———5号宋体或英文
9. 打印———A4纸, 不少于3页