

# 物理化学



[物理化学\\_下载链接1](#)

著者:高月英[等]编著

出版者:北京大学

出版时间:2007-8

装帧:

isbn:9787301045015

本书是参照国家教育部化学类专业教学指导分委员会制定的《普通高等学校本科化学专业规范（草案）》，在北京大学生命科学学院使用了20多年的《物理化学与胶体化学》讲义基础上，经多次修改编写而成的。

本书包括化学力学、化学动力学、胶体与表面化学、结构化学与结构分析四大部分，共10章。每章后附有思考题、习题和参考读物。全书采用国际单位制（SI）和国家标准（GB）中规定的量、单位和符号。基于本书的读者对象，特别是根据生命科学发展的需要，本书对物理化学的基础知识进行了合理的取舍，增加了耗散结构理论简介、两亲分子有序组合体、结构化学和结构分析等内容，力求使书中介绍的知识与现代生命科学结合得更为紧密。

本书可作为综合性大学、高等师范院校生物类学科各专业的物理化学课程教材，也可作为医、药、农、林等院校有关专业的教材或教学参考书。

作者介绍:

## 目录: 绪言

### 0.1 物理化学研究的对象及其方法

### 0.2 物理化学在生命科学中的应用

## 第1章 热力学第一定律

### 1.1 热力学研究的对象、限度及其发展

### 1.2 热力学的一些基本概念

#### 1.2.1 热力学体系和环境 1.2.2 热力学状态和状态函数 1.2.3 热力学过程和途径

### 1.3 热力学第一定律

#### 1.3.1 热力学能、热和功 1.3.2 热力学第一定律及其数学表达式

### 1.4 功与过程

#### 1.4.1 体积功 1.4.2 可逆过程 1.4.3 相变过程中的体积功

### 1.5 热与焓

#### 1.5.1 简单变温过程 1.5.2 相变过程 1.5.3 焓

### 1.6 热力学第一定律对理想气体的应用

#### 1.6.1 理想气体的热力学能和焓—Gay · Lussac—Joule (盖 · 吕萨克—焦耳) 实验 1.6.2 理

#### 想气体的 $C_p$ 与 $C_V$ 之差 1.6.3 绝热过程

### 1.7 热化学

#### 1.7.1 化学反应的热效应 1.7.2 反应进度 1.7.3 热化学方程式

### 1.8 Hess (赫斯) 定律

### 1.9 几种热效应

#### 1.9.1 生成焓 1.9.2 燃烧焓 1.9.3 溶解焓和稀释焓 1.9.4 离子生成焓

### 1.10 反应热与温度的关系—Kirchhoff 定律

### 1.11 新陈代谢与热力学

## 参考读物

## 思考题

## 习题

## 第2章 热力学第二定律

### 2.1 自发变化的共同特征——不可逆性

### 2.2 热力学第二定律

### 2.3 熵

#### 2.3.1 Carnot (卡诺) 循环和熵函数的发现 2.3.2 过程方向的判断 2.3.3 熵增加原理

### 2.4 熵变的计算

#### 2.4.1 等温过程的熵变 2.4.2 非等温 (加热或冷却) 过程的熵变 2.4.3 环境的熵变

### 2.5 热力学第二定律的本质——熵的统计意义

### 2.6 热力学第三定律和标准熵

#### 2.6.1 热力学第三定律 2.6.2 标准熵 2.6.3 化学反应标准熵变的计算

### 2.7 Helmholtz (亥姆霍兹) 自由能与 Gibbs (吉布斯) 自由能

#### 2.7.1 Helmholtz 自由能 2.7.2 Gibbs 自由能

### 2.8 热力学函数之间的一些重要关系式

#### 2.8.1 封闭体系的热力学基本公式 2.8.2 对应系数关系式 2.8.3 Maxwell (麦克斯韦)

#### 关系式

### 2.9 $\Delta G$ 的计算

#### 2.9.1 简单状态等温变化过程的 $\Delta G$ 2.9.2 等温等压下相变过程的 $\Delta G$ 2.9.3 化学反应过程的 $\Delta G$

### 2.10 温度和压力对 $\Delta G$ 的影响

#### 2.10.1 温度对 $\Delta G$ 的影响—Gibbs—Helmholtz 公式 2.10.2 压力对 $\Delta G$ 的影响

### 2.11 不可逆过程热力学与耗散结构简介

#### 2.11.1 开放体系的熵变 2.11.2 最小熵产生原理 2.11.3 自然科学中的自组织现象 2.11.4 耗散

#### 结构形成的条件 2.11.5 应用

## 参考读物

## 思考题

## 习题

## 第3章 溶液与相平衡

### 3.1 偏摩尔量

#### 3.1.1 偏摩尔量的定义 3.1.2 偏摩尔量的集合公式

## 3.2化学势”

### 3.2.1化学势的定义3.2.2化学势在相平衡中的应用3.2.3化学势与温度、压力的关系

### 3.3理想气体的化学势

### 3.4实际气体的化学势

### 3.5理想溶液各组分的化学势

#### 3.5.1Raoult（拉乌尔）定律及理想溶液的定义3.5.2理想溶液各组分的化学势3.6稀溶液及其各组分的化学势

#### 3.6.1Henry（亨利）定律与稀溶液3.6.2稀溶液中溶剂的化学势3.6.3稀溶液中溶质的化学势

### 3.7稀溶液的依数性

#### 3.7.1蒸气压降低3.7.2凝固点降低3.7.3沸点升高3.7.4渗透压3.7.5生物体内的渗透功

### 3.8非理想溶液及其各组分的化学势

#### 3.8.1非理想溶液中溶剂的化学势3.8.2非理想溶液中溶质的化学势3.8.3活度与活度系数的测定

### 3.9电解质溶液

#### 3.9.1电解质溶液中各组分的化学势、活度与活度系数3.9.2离子平均活度系数的理论计算

### 3.10大分子溶液及其渗透压

#### 3.10.1大分子溶液的非理想性3.10.2大分子溶液的渗透压3.10.3Donnan（唐南）平衡

### 3.11相律

#### 3.11.1相平衡中的几个重要概念3.11.2相律的推导

### 3.12单组分体系的相平衡

#### 3.12.1Clapeyron（克拉珀龙）方程3.12.2单组分体系的相图——水和CO<sub>2</sub>的相图

### 3.13二组分体系的相图及其应用

#### 3.13.1二组分理想体系的p—x图和T—x图3.13.2二组分非理想溶液的p—x图和T—x图3.13.

### 3.14三组分体系的相图及其应用

#### 3.14.1等边三角形坐标表示法3.14.2三组分液—液体系相图3.14.3分配定律与萃取原理

### 参考读物

### 思考题

### 习题

## 第4章化学平衡

### 4.1化学反应的方向和限度

#### 4.1.1化学势在化学变化中的应用4.1.2化学平衡的存在4.1.3化学反应等温式4.2化学反应平衡常数表示式

#### 4.2.1气相反应4.2.2溶液反应4.2.3复相反应4.2.4平衡常数的测定

#### 4.2.5平衡常数的应用

### 4.3标准生成Gibbs自由能

#### 4.3.1标准状态下反应Gibbs自由能的变化值4.3.2标准生成Gibbs自由能4.3.3溶液中物质的标准生成Gibbs自由能

### 4.4化学平衡的移动

#### 4.4.1浓度（或分压）对化学平衡的影响4.4.2温度对平衡常数的影响

### 4.5多重平衡

### 4.6反应的偶联

### 4.7多结合位平衡

### 参考读物

### 思考题

### 习题

## 第5章电化学

### 5.1离子的迁移

#### 5.1.1电解质溶液导电机理与Faraday（法拉第）定律5.1.2离子迁移数和离子迁移速率

### 5.2电解质溶液的电导

#### 5.2.1电导、电导率和摩尔电导率5.2.2电导率、摩尔电导率与浓度的关系5.2.3离子独立移动定律和离子摩尔电导率

#### 5.3电导测定的应用

5.3.1弱电解质的电离度和电离常数的测定5.3.2难溶盐溶解度的测定5.3.3电导滴定  
5.4可逆电池及其热力学  
5.4.1可逆电池5.4.2Nernst（能斯特）方程5.4.3标准电动势与电池反应的平衡常数5.4.4电  
动势 $E$ 及其温度系数 $(\partial E/\partial T)_p$ 与电池反应其他有关热力学量的关系  
5.5可逆电极与可逆电池的书写方式  
5.5.1可逆电极的种类5.5.2电池的书写方式及其与电池反应的对应关系5.5.3电池电动势  
的实验测定  
5.6电极电势  
5.6.1电极与溶液界面上电势差的产生5.6.2电极电势5.6.3电极电势的Nernst（能斯特）方  
程式，标准电极电势5.6.4参比电极5.6.5生化标准电极电势  
5.7由电极电势计算电池电动势  
5.7.1液体接界电势与盐桥5.7.2各种类型的电池及其电动势的计算  
5.8电动势测定的应用  
5.8.1求难溶盐类的溶度积5.8.2电解质活度系数的测定5.8.3离子选择性电极与化学修饰  
电极  
5.9生物电化学  
5.9.1生物氧化5.9.2细胞膜电势5.9.3生物传感器  
5.10不可逆电极过程简介  
5.10.1电极的极化与超电势5.10.2电解池的分解电压与电池的端电压

参考读物

思考题

习题

第6章化学动力学

6.1化学反应速率方程

6.1.1化学反应速率表示法6.1.2化学反应的速率方程

6.2具有简单级数反应的速率公式

6.2.1g一级反应6.2.2二级反应6.2.3三级反应6.2.4零级反应6.2.5反应级数的测定

6.3几种典型的复杂反应

6.3.1对峙反应（可逆反应）6.3.2平行反应6.3.3连续反应6.3.4稳态假定和决速步骤

6.4反应速率与温度的关系

6.4.1Arrhenius（阿伦尼乌斯）公式6.4.2活化能的概念及从实验求活化能

6.5基元反应速率理论

6.5.1碰撞理论6.5.2过渡态理论

6.6链反应

6.7溶液中的反应

6.7.1扩散控制反应6.7.2溶剂对反应速率的影响6.7.3离子强度的影响（原盐效应）

6.8催化反应

6.8.1催化作用及其特征6.8.2酶催化反应6.8.3酸碱催化

6.9光化学

6.9.1光化学基本定律6.9.2光合作用6.9.3空气的光化学6.9.4视觉

6.9.5激光在化学中的应用

6.10分子反应动态学简介

6.10.1分子反应动态学6.10.2态—态反应及其主要特征6.10.3飞秒化学

参考读物

思考题

习题

第7章表面化学

7.1表面

7.1.1表面张力与表面自由能7.1.2弯曲液面的一些现象

7.2吸附现象

7.2.1液—气界面7.2.2固—气界面7.2.3固—液界面

7.3表面活性剂溶液

7.3.1表面活性剂的分类和化学结构7.3.2表面活性剂溶液的物理化学特性

7.4两亲分子的有序组合体

7.4.1不溶性表面膜7.4.2囊泡与脂质体7.4.3溶致液晶

参考读物

思考题

习题

.....

第8章胶体分散体系

第9章分子结构与分子光谱

第10章晶体结构

附录

• • • • • ([收起](#))

[物理化学\\_下载链接1](#)

## 标签

物理化学

生物

生命科学

物理

教科书

## 评论

难得的水平堪比国外原版教材的国内教材~！连我这种高数大物跪成狗的人都能读懂~~

-----  
国产教材里很不错的！

-----  
还不错，系统简洁清晰。难度高于南大版的物理化学

-----  
[物理化学\\_下载链接1](#)

书评

-----  
[物理化学\\_下载链接1](#)