

热力学

王竹溪 著

高等教育出版社

高等学校教学参考书

热 力 学

王竹溪 著

高等教育出版社

本书对平衡态的热力学理论有相当完全而深入的阐述。内容包括综合大学物理专业的热力学教学大纲所规定的材料,此外还包括一些较深的材料,如:多元系复相平衡理论,平衡的稳定性问题,溶液理论等。每章末附有习题。

本书按一九六〇年第二版重印,目前仍有参考价值,现可作为综合大学及师范学院物理系的热力学教学参考之用,也是对王竹溪先生的纪念。

高等学校教学参考书

热 力 学

王 竹 溪 著

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

上海市印刷三厂印装

*

开本 850×1168 1/32 印张 13 14/16 字数 341000

1955年9月第1版 1960年1月第2版

1983年8月第13次印刷

印数 31,501—37,800

书号 13010·0879 定价 (精)2.75 元

第一版序

本書是為大學物理專業編寫的教本。在編寫中曾經參考了蘇聯的教學大綱和教材，同時也利用了吉布斯的和普朗克的經典著作。除了蘇聯的教學大綱所包含的內容以外，本書還涉及了一些較專門的問題，討論這些較專門的問題各節都用星號(*)標明。有三整章(第六、七、九章)所討論的全是屬於教學大綱之外的較專門的問題。加入這些帶星號的章節，是為了給教師一些參考材料，同時也為了讀者在學習熱力學之後在應用去解決實際問題時能得到進一步的理論知識。就是在沒有標明星號的各節中，也還有比較專門的問題，超出了教學大綱的範圍，這需要教師向學生交代清楚。

本書內容牽涉很廣，著者學識有限，難免有許多錯誤和不妥當之處。著者誠懇地要求使用本書的教師和讀者給以指正，以便在有再版機會時改正。

1955年1月10日 王竹溪序於北京大學

第二版序

在第二版中增加了一章,即第十章(原第十章改为第十一章),該章介紹不可逆过程热力学。不可逆过程热力学虽然还只有初步的理論,但是近年来有重要的应用,值得作一簡單的介紹。第二版对一些基本概念的表述都作了修改与补充。如第1节中热平衡概念,第9节中热力学第一定律的表述,第23节中非平衡态的熵,第35节中熵与化学成分的关系,第56节中能氏定理的証明等,都有重要的修改与补充。在改版以前承許多朋友提出了很多宝貴意見,特別是張宗燧教授所提的許多意見对我的帮助最大,謹此表示深切的謝意。

1957年2月25日 王竹溪

目 录

緒論	9
第一章 溫度	15
1. 热学中所討論的物体的性質	15
2. 溫度	19
3. 物态方程	22
*4. 喀喇氏溫度定理	29
*5. 各种溫度計	32
*6. 气体溫度計的改正	36
*7. 一种新的定标准溫度法	39
第一章習題	42
第二章 热力学第一定律	47
8. 功	47
9. 热力学第一定律	54
10. 热量	60
11. 热容量及比热	62
12. 气体的內能	68
13. 理想气体的卡諾循环	74
第二章習題	77
第三章 热力学第二定律	81
14. 热力学第二定律	81
15. 卡諾定理及熵	86
16. 可逆循环过程的应用例子	92
17. 绝对溫度及理想气体的熵	97
18. 均匀物質的热力学关系	100

19. 电磁场的热力学	108
20. 热辐射的热力学	111
*21. 維恩位移律	115
22. 热力学函数	120
23. 不可逆过程的热力学第二定律的数学表述	128
*24. 普朗克的熵定理証明	136
*25. 喀喇氏的熵定理証明	145
第三章习题	150
第四章 單元系的复相平衡	154
26. 热动平衡条件	154
27. 單元系的复相平衡	161
28. 蒸气压方程	171
29. 临界点及气液兩态的相互轉变	176
30. 有曲面分界的平衡条件	188
31. 水滴的形成和大小	191
32. 高級相变	198
第四章习题	203
第五章 化学热力学綱要	207
33. 內能与化学成分的关系	207
34. 热化学大要	214
35. 熵与化学成分的关系	221
36. 复相系的普遍平衡条件	228
37. 相律	230
38. 混合理想气体的性質	233
39. 理想气体的化学平衡	242
*40. 混合非理想气体	253
41. 二元系的相圖	257
*42. 二元系复相平衡的热力学理論	266
*43. 三元系的相圖	272
*44. 多元系复相平衡理論	275
第五章习题	281

第六章 平衡的稳定性	287
*45. 总論	287
*46. 單元系的稳定条件	292
*47. 單元系的共存相的个数	296
*48. 多元系的稳定条件	302
*49. 多元系的共存相的个数	310
*50. 勒夏忒列原理	320
第六章习题	327
第七章 溶液理論	329
*51. 溶液的普遍理論	329
*52. 理想溶液	333
*53. 理想溶液的化学反应	337
*54. 电解質	343
*55. 强电解質	347
第七章习题	352
第八章 热力学第三定律	357
56. 热力学第三定律	357
57. 熵的数值	366
58. 化学亲合势	370
59. 化学常数	374
60. 得到低温的方法	375
第八章习题	376
第九章 重力場及彈性固体	378
*61. 重力場的热力学	378
*62. 胁强及运动方程	382
*63. 胁变	386
*64. 內能、熵及平衡条件	392
*65. 热力学公式	396
*66. 彈性常数	399
第九章习题	402

第十章 不可逆过程热力学	404
*67. 总論	404
*68. 热傳导	408
*69. 扩散及热扩散	411
*70. 温差电效应	421
*71. 非均匀系	424
第十一章 热力学方法論	427
72. 热力学方法的特征	427
73. 热力学的局限性	428
74. 公理式热力学	429
索引	432
外国人名索引	440

高等学校教学参考书

热 力 学

王竹溪著

高等教育出版社

本书对平衡态的热力学理论有相当完全而深入的阐述。内容包括综合大学物理专业的热力学教学大纲所规定的材料,此外还包括一些较深的材料,如:多元系复相平衡理论,平衡的稳定性问题,溶液理论等。每章末附有习题。

本书按一九六〇年第二版重印,目前仍有参考价值,现可作为综合大学及师范学院物理系的热力学教学参考之用,也是对王竹溪先生的纪念。

高等学校教学参考书

热 力 学

王 竹 溪 著

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

上海市印刷三厂印装

*

开本 850×1168 1/32 印张 13 14/16 字数 341000

1955年9月第1版 1960年1月第2版

1983年8月第13次印刷

印数 31,501—37,800

书号 13010·0879 定价 (精)2.75 元

第一版序

本書是為大學物理專業編寫的教本。在編寫中曾經參考了蘇聯的教學大綱和教材，同時也利用了吉布斯的和普朗克的經典著作。除了蘇聯的教學大綱所包含的內容以外，本書還涉及了一些較專門的問題，討論這些較專門的問題各節都用星號(*)標明。有三整章(第六、七、九章)所討論的全是屬於教學大綱之外的較專門的問題。加入這些帶星號的章節，是為了給教師一些參考材料，同時也為了讀者在學習熱力學之後在應用去解決實際問題時能得到進一步的理論知識。就是在沒有標明星號的各節中，也還有比較專門的問題，超出了教學大綱的範圍，這需要教師向學生交代清楚。

本書內容牽涉很廣，著者學識有限，難免有許多錯誤和不妥當之處。著者誠懇地要求使用本書的教師和讀者給以指正，以便在有再版機會時改正。

1955年1月10日 王竹溪序於北京大學

第二版序

在第二版中增加了一章,即第十章(原第十章改为第十一章),該章介紹不可逆过程热力学。不可逆过程热力学虽然还只有初步的理論,但是近年来有重要的应用,值得作一簡單的介紹。第二版对一些基本概念的表述都作了修改与补充。如第 1 节中热平衡概念,第 9 节中热力学第一定律的表述,第 23 节中非平衡态的熵,第 35 节中熵与化学成分的关系,第 56 节中能氏定理的証明等,都有重要的修改与补充。在改版以前承許多朋友提出了很多宝貴意見,特別是張宗燧教授所提的許多意見对我的帮助最大,謹此表示深切的謝意。

1957 年 2 月 25 日 王竹溪

目 录

緒論	9
第一章 溫度	15
1. 热学中所討論的物体的性質	15
2. 溫度	19
3. 物态方程	22
*4. 喀喇氏溫度定理	29
*5. 各种溫度計	32
*6. 气体溫度計的改正	36
*7. 一种新的定标准溫度法	39
第一章習題	42
第二章 热力学第一定律	47
8. 功	47
9. 热力学第一定律	54
10. 热量	60
11. 热容量及比热	62
12. 气体的內能	68
13. 理想气体的卡諾循环	74
第二章習題	77
第三章 热力学第二定律	81
14. 热力学第二定律	81
15. 卡諾定理及熵	86
16. 可逆循环过程的应用例子	92
17. 絕对溫度及理想气体的熵	97
18. 均匀物質的热力学关系	100

19. 电磁场的热力学	108
20. 热辐射的热力学	111
*21. 維恩位移律	115
22. 热力学函数	120
23. 不可逆过程的热力学第二定律的数学表述	128
*24. 普朗克的熵定理証明	136
*25. 喀喇氏的熵定理証明	145
第三章习题	150
第四章 單元系的复相平衡	154
26. 热动平衡条件	154
27. 單元系的复相平衡	161
28. 蒸气压方程	171
29. 临界点及气液兩态的相互轉变	176
30. 有曲面分界的平衡条件	188
31. 水滴的形成和大小	191
32. 高級相变	198
第四章习题	203
第五章 化学热力学綱要	207
33. 內能与化学成分的关系	207
34. 热化学大要	214
35. 熵与化学成分的关系	221
36. 复相系的普遍平衡条件	228
37. 相律	230
38. 混合理想气体的性質	233
39. 理想气体的化学平衡	242
*40. 混合非理想气体	253
41. 二元系的相圖	257
*42. 二元系复相平衡的热力学理論	266
*43. 三元系的相圖	272
*44. 多元系复相平衡理論	275
第五章习题	281

第六章 平衡的稳定性	287
*45. 总論	287
*46. 單元系的稳定条件	292
*47. 單元系的共存相的个数	296
*48. 多元系的稳定条件	302
*49. 多元系的共存相的个数	310
*50. 勒夏忒列原理	320
第六章习题	327
第七章 溶液理論	329
*51. 溶液的普遍理論	329
*52. 理想溶液	333
*53. 理想溶液的化学反应	337
*54. 电解質	343
*55. 强电解質	347
第七章习题	352
第八章 热力学第三定律	357
56. 热力学第三定律	357
57. 熵的数值	366
58. 化学亲合势	370
59. 化学常数	374
60. 得到低温的方法	375
第八章习题	376
第九章 重力場及彈性固体	378
*61. 重力場的热力学	378
*62. 胁强及运动方程	382
*63. 胁变	386
*64. 內能、熵及平衡条件	392
*65. 热力学公式	396
*66. 彈性常数	399
第九章习题	402

第十章 不可逆过程热力学	404
*67. 总論	404
*68. 热傳导	408
*69. 扩散及热扩散	411
*70. 温差电效应	421
*71. 非均匀系	424
第十一章 热力学方法論	427
72. 热力学方法的特征	427
73. 热力学的局限性	428
74. 公理式热力学	429
索引	432
外国人名索引	440