

<<化工热力学教程>>

图书基本信息

书名：<<化工热力学教程>>

13位ISBN编号：9787040306941

10位ISBN编号：7040306948

出版时间：2011-1

出版时间：高等教育出版社

作者：马沛生，等编

页数：284

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<化工热力学教程>>

### 内容概要

由马沛生主编的《化工热力学教程》是一本比较精练的化工热力学教材。在不削弱有关流体 $pVT$ 关系、纯物质（流体）的热力学性质、均相混合物热力学性质、相平衡、化工过程能量分析、压缩、动力循环与制冷循环、反应热、反应平衡常数及其计算、物性数据的估算等主干内容的前提下，力求通过与应用的结合使抽象的概念更易理解，并在本书的最后两章中结合化工热力学的应用与发展作出了较为全面的分析和总结。

《化工热力学教程》可供化学工程与工艺、环境工程、应用化学等专业学生使用，特别适用于化工热力学少学时或先导课程为物理化学少学时的化工热力学课程教学。也可用作工程硕士的教材，还可供化工企业、设计院及研究院的科技人员参考使用。

## &lt;&lt;化工热力学教程&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论1.1 热力学的由来及发展1.2 化工热力学的主要内容1.3 几个典型化工计算中的化工热力学1.4 化工热力学的发展1.5 化工热力学的学习方法第2章 流体的pVT关系2.1 流体的pVT关系及其重要性2.2 纯物质pVT的相行为2.2.1 pVT图2.2.2 p-V图2.2.3 T-V图2.2.4 p-T图2.3 对比态原理及其在pVT关系中的应用2.3.1 对比态原理2.3.2 三参数对比态原理2.4 流体的状态方程2.4.1 理想气体状态方程2.4.2 virial方程2.4.3 立方型状态方程2.4.4 多参数状态方程2.5 普遍化状态方程2.5.1 普遍化第二virial系数2.5.2 普遍化立方型状态方程2.6 流体pVT关系的比较2.7 真实流体混合物的pVT关系2.7.1 混合规则2.7.2 流体混合物的虚拟临界参数2.7.3 气体混合物的第二virial系数2.7.4 混合物的立方型状态方程本章小结习题第3章 焓、熵、热容与温度、压力的关系3.1 化工计算中的焓和熵3.2 热力学性质间的关系3.2.1 热力学基本方程3.2.2 Maxwell关系式3.3 热容3.3.1 理想气体热容3.3.2 真实气体热容3.3.3 液体和固体热容3.4 不同温度、压力下的单相流体焓变的计算3.4.1 真实流体的剩余性质3.4.2 剩余焓与pVT的关系3.4.3 利用不同的pVT关系计算剩余焓3.5 不同温度、压力下的单相流体熵变的计算3.5.1 剩余熵与pVT的关系3.5.2 利用不同的pVT关系计算剩余熵3.6 蒸气压和蒸发焓3.7 热力学性质图表3.7.1 两相系统的热力学性质3.7.2 热力学性质图3.7.3 热力学性质表3.7.4 热力学性质图、表的应用及局限性3.8 化工生产过程中流体pVT及焓变计算举例本章小结习题第4章 偏摩尔性质、逸度和活度4.1 变组成系统热力学关系4.2 偏摩尔性质4.2.1 定义及热力学关系4.2.2 偏摩尔性质之间的热力学关系4.2.3 偏摩尔性质的计算4.2.4 Gibbs-Duhem方程4.3 逸度和逸度系数4.3.1 逸度和逸度系数的定义4.3.2 温度和压力对逸度的影响4.3.3 逸度和逸度系数的计算4.3.4 液体的逸度4.4 混合过程性质变化4.4.1 混合性质4.4.2 混合焓变和焓浓图4.5 理想溶液4.5.1 概念的提出4.5.2 理想溶液的模型与标准态4.5.3 理想溶液的特征及其关系式4.6 活度与活度系数4.6.1 定义4.6.2 标准态的选择4.6.3 不同标准态活度系数的关系4.6.4 超额性质4.7 活度系数与组成关联式4.7.1 van Laar方程和Margules方程4.7.2 局部组成型方程4.7.3 不同活度系数关联式的比较与选择本章小结习题第5章 相平衡5.1 概论5.2 相平衡基础5.2.1 平衡判据5.2.2 相律5.3 汽液平衡相图5.3.1 中、低压下二元汽液平衡相图5.3.2 高压下汽液平衡相图5.4 中、低压下汽液平衡的计算5.4.1 活度系数法5.4.2 状态方程法5.4.3 低压(或常压)下汽液平衡简化计算式5.4.4 泡点和露点的计算5.5 K值法、闪蒸及高压汽液平衡计算5.5.1 K值法5.5.2 烃类系统的K值法5.5.3 闪蒸及其计算5.5.4 高压汽液平衡的计算5.6 液液平衡5.6.1 液液平衡的热力学基础5.6.2 平衡相图5.6.3 液液平衡关系式及计算5.7 气液平衡5.7.1 不同压力下的气液平衡5.7.2 压力对气体溶解度的影响5.7.3 温度对气体溶解度的影响5.7.4 气液平衡计算方法5.8 固液平衡5.8.1 固液平衡的热力学关系5.8.2 不同简化情况下固液平衡计算式及相图5.8.3 生成固体化合物固液平衡相图5.8.4 固体物质在溶剂中溶解度计算式5.8.5 三元系固液平衡相图及计算5.9 气固平衡和固体(或液体)在超临界流体中的溶解度5.9.1 气固平衡5.9.2 超临界萃取5.10 相平衡在化工中的应用实例本章小结习题第6章 反应热与反应平衡6.1 燃烧焓、生成焓与反应热6.1.1 标准燃烧焓与标准生成焓6.1.2 标准反应热6.1.3 温度对标准反应热的影响6.1.4 工业反应热计算实例6.2 化学反应平衡6.2.1 生成Gibbs自由能6.2.2 反应进度6.2.3 反应平衡的判据6.2.4 反应平衡常数6.2.5 温度对平衡常数的影响6.2.6 平衡组成计算6.2.7 平衡计算实例与反应条件选择本章小结习题第7章 化工过程能量分析7.1 能量守恒与转化——热力学第一定律7.2 能量的质量和级别7.2.1 熵产生7.2.2 熵平衡7.3 理想功、损失功、有效能7.3.1 理想功7.3.2 损失功7.3.3 有效能7.4 化工过程能量的热力学分析方法及合理用能本章小结习题第8章 压缩蒸汽动力循环与制冷8.1 气体的压缩8.1.1 压缩过程的热力学分析8.1.2 多级压缩8.2 膨胀过程8.2.1 节流膨胀8.2.2 绝热做功膨胀8.3 蒸汽动力循环8.3.1 Rankine循环及其热效率8.3.2 提高Rankine循环热效率的方法8.4 制冷循环8.4.1 理想制冷循环8.4.2 蒸汽压缩制冷循环8.4.3 热泵8.4.4 制冷剂的选择8.4.5 载冷剂8.5 深冷循环与气体液化8.5.1 Linde(林德)循环8.5.2 Claude(克劳德)循环8.6 工程热力学在化工中的应用8.6.1 利用带有膨胀机的装置回收合成氨尾气中的氨8.6.2 空气分离8.6.3 乙烯、丙烯的深冷分离8.6.4 热泵在乙烯精馏工艺中的运用8.6.5 液化气体的贮存和运输本章小结习题第9章 物性数据的估算9.1 概述9.1.1 化工数据的定义及内容9.1.2 化工数据的“质量”9.2 估算化工数据的必要性及要求9.3 对比态法9.3.1 二参数法9.3.2 三参数法9.3.3 使用沸点参数的对比态法9.3.4 使用第四参数(极性参数)的对比态法9.3.5 使用量子参数(第五参数)的对比态法9.3.6 对比态法和状态方程法9.4 基团贡献法9.4.1 概述9.4.2 发展和分类9.4.3 沸点和临界性质的估算——基团法的一组实例9.5 UNIFAC法9.6

## &lt;&lt;化工热力学教程&gt;&gt;

辛醇/水分配系数及其估算9.6.1 定义和表达式9.6.2 估算方法本章小结习题第10章 化工热力学应用回顾10.1 一个化工流程计算中的化工热力学10.1.1 变换反应中的热力学10.1.2 合成反应中的热力学10.1.3 气体清净中的热力学10.1.4 压缩过程中的热力学10.1.5 甲醇精制过程中的热力学10.2 化工热力学与化工设计10.2.1 在物料衡算中的化工热力学10.2.2 在能(热)量衡算中的化工热力学10.2.3 在设备计算中的化工热力学10.3 化工设计软件中的化工热力学10.4 化工热力学在精细化学品生产中的应用10.4.1 石油化工与精细化工10.4.2 化工热力学应用于精细化工时的特点10.4.3 精细化工过程中的化工数据10.5 化工热力学在能源与环境中的应用本章小结习题第11章 总览11.1 化工热力学内容提要11.2 化工热力学与分子热力学11.3 特殊系统的化工热力学计算11.4 化工热力学展望本章小结附录附录一 基本常数表附录二 常用单位换算表附录三 一些物质的基本物性数据附录四 一些物质的标准热化学数据附录五 一些物质的Antoine方程系数附录六 一些物质的理想气体热容温度关联式系数附录七 饱和水和水蒸气表附录八 过冷水和过热水蒸气表附录九 空气的T-S图附录十 氨的t-S图附录十一 氨的lnp-H图主要符号表参考文献

## &lt;&lt;化工热力学教程&gt;&gt;

## 章节摘录

1940年前后国外有几本重要的化工热力学专著出版，这表达了化工热力学学科基本成熟，虽然其主要内容在不断丰富，但大致已定型。

化工热力学也包括热力学第一定律和热力学第二定律，但与物理化学或化学热力学不同，化工热力学不只限于讨论系统与环境只有能量交换而没有物质交换的体系，即要涉及敞开体系，并讨论与环境有物质交换的情况。

在物理化学中，通过热力学第二定律导出了一批热力学函数，也初步讨论了其在化学平衡及相平衡中的应用，也延伸到逸度、活度及Gibbs（吉布斯）自由能这些概念。

在化工热力学中进一步利用这些函数的数学模型，给出相平衡条件与各相组成间的关系，在解决化学工业中组分分离极限的同时，也奠定了分离操作的相平衡理论基础，并扩大了热力学的使用范围。

此外，化工热力学也包括了在化工中广泛使用的有关工程热力学的内容，其中主要有压缩、冷冻和过程热力学分析。

总之，化工热力学是在基本热力学关系的基础上，重点讨论能量关系和组成关系。

能量关系要比物理化学中简单的能量守恒有很大扩展，例如包括流动体系能量守恒，温度、压力改变时焓变的计算，压缩、冷冻过程的能耗。

在组成计算中，包括化学平衡及相平衡组成的计算及预测，后者更复杂些。

在相平衡的计算中，化工热力学要面对各种不对称体系（极性及分子大小的差异），也要能解决高压、高温条件下相平衡计算。

在化工热力学计算中， $p$ - $V$ 关系、逸度、活度等都是必不可少的“工具”，而使用这些工具解决实际问题时又常常需要一些经验或半理论的模型，因此在化工热力学课程中必须对这些概念与模型从理论到计算进行更多的讨论。

化工热力学还有一些分支，其中之一是化工数据，包括化工数据的测定、收集、评价、关联及估算，以适应由于化合物品种极其繁多所导致的数据缺乏而难于运用关系式计算的困难。

另一分支是环境热力学，它包括化学品在大气、水体、固体物（废渣或土壤）中的分布，除个别问题外，主要是相平衡。

这两个分支在化工热力学中还只是辅助的内容，在本书中只作了一些简要的介绍。

⋮

## <<化工热力学教程>>

### 编辑推荐

目前各高校安排化工热力学课程的教学学时数一般为32~64学时,而常用的教材大都是按64学时安排的,因此少学时(指32学时左右)的学校使用这些教材有一定的困难,而由马沛生主编的《化工热力学教程》是按32~48学时编写的。

另外,本书还考虑先导课程(物理化学)少学时的情况,对于这样的学生也需要有不一样的化工热力学教材。

由于本书更强调化工热力学的应用,因此也适合工程硕士使用。

其主要内容为能量计算和组成计算,前者主要是不同温度、压力下的焓变和冷冻计算,后者主要是相平衡和化学平衡,作为共同的基础是 $pVT$ 及热力学过程性质,延伸的内容是物性数据的估算。

<<化工热力学教程>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>