

<<冶金与材料热力学>>

图书基本信息

书名：<<冶金与材料热力学>>

13位ISBN编号：9787502458164

10位ISBN编号：7502458166

出版时间：2012-7

出版时间：李钊、李文超 冶金工业出版社 (2012-07出版)

作者：李钊，李文超 编

页数：504

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>

<<冶金与材料热力学>>

内容概要

《普通高等教育“十二五”规划教材：冶金与材料热力学》在系统阐述冶金与材料热力学基本理论的基础上，介绍热力学参数计算方法，力求突出冶金和材料合成的热力学分析与应用实例，使热力学理论应用紧密结合。

为扩展教材的深度与广度，各章均配备了较多例题，并强化对材料制备的理论分析，以期读者加深对基本理论的理解，更好地掌握运用理论解决问题的方法和技巧。

本书可作为材料类专业的研究生教材，也可供化学化工等相关专业研究生教学和材料工程领域的科技工作者参考。

<<冶金与材料热力学>>

书籍目录

绪论 1 反应焓的计算方法及应用 1.1 焓变计算方法 1.1.1 物理热的计算 1.1.2 化学反应焓的计算 1.2 其他方法计算化合物的标准生成焓 1.2.1 利用溶解焓计算化合物的标准生成焓 1.2.2 利用电池电动势计算化合物的标准生成焓 1.2.3 利用离子标准生成焓计算化合物的标准生成焓 1.2.4 利用平衡常数与温度的关系计算反应生成物的标准生成焓 1.3 热容和标准生成焓的近似计算 1.3.1 热容 C_p 和 C_V 的近似计算 1.3.2 无机化合物标准生成焓的近似计算 1.4 热化学在冶金和材料制备过程中的应用实例 1.4.1 理论热平衡计算最高反应温度(理论温度) 1.4.2 炼钢过程中元素氧化发热能力计算 1.4.3 热化学计算用于提取冶金工艺的建立与选择 1.4.4 Al—TiO₂—C—ZrO₂(nm)体系燃烧合成刀具材料的绝热温度计算 本章例题 习题 2 标准吉布斯自由能计算及其在冶金和材料制备过程中的应用 2.1 标准吉布斯自由能变化的计算 2.1.1 定积分法计算标准吉布斯自由能 G ——焦姆金—施瓦尔兹曼方程 2.1.2 不定积分法计算标准吉布斯自由能 G ——吉布斯—亥姆霍兹方程 2.2 标准吉布斯自由能变化与温度的关系式 2.2.1 G 与温度 T 关系的多项式 2.2.2 G 与温度 T 关系的近似式 2.3 标准吉布斯自由能的估算方法 2.3.1 固态物质标准熵的估算方法 2.3.2 液态物质标准熵的估算方法 2.3.3 气态物质标准熵的近似计算方法 2.4 运用 rG 时应注意的几个问题 2.4.1 用 rG 判断化学反应方向的数值界限 2.4.2 rG 与平衡问题 2.4.3 rG 与逐级还原(或逐级氧化)规则 2.4.4 rG 判断化学反应方向的局限性 2.5 rG 和 rG 在冶金和材料制备过程中的应用 2.5.1 高炉冶炼中元素还原的热力学分析 2.5.2 共生矿综合利用的热力学分析 2.5.3 坩埚反应与坩埚选择的热力学分析 2.5.4 氮化硅陶瓷材料的热力学稳定性分析 2.5.5 锆刚玉莫来石氮化硼复合材料制备的热力学分析 本章例题 习题 3 热力学参数状态图及其应用 3.1 热力学参数状态图的种类 3.1.1 化合物(或化学反应)标准吉布斯自由能与温度的关系图 3.1.2 化学反应吉布斯自由能对温度图(又称波贝克斯—埃林汉图) 3.1.3 化学反应吉布斯自由能图(又称极图) 3.1.4 化学反应的平衡常数—温度图 3.1.5 化学反应的图 3.1.6 硫化物焙烧反应的优势区图 3.1.7 氧势—硫势图 3.1.8 电化学反应的电势 E —pH图 3.2 热力学参数状态图的绘制 3.2.1 绘制热力学参数状态图的原理 3.2.2 热力学参数状态图绘制的方法 3.3 热力学参数状态图应用实例 3.3.1 直接利用热力学参数状态图分析汝窑天青釉呈色机理 3.3.2 利用热力学参数状态图结合相图选择SO₂传感器的固体电解质和参比电极材料 3.3.3 利用热力学参数状态图的叠加分析复杂铜矿选择性氧化焙烧使铜、铁分离的热力学条件 3.3.4 利用热力学参数状态图对制备si₃N₄超细粉的热力学进行分析 3.3.5 利用多元热力学参数状态图对合成新型复合材料刚玉莫来石ZrB₂的可行性分析 本章例题 习题 4 溶液(固溶体)热力学 4.1 理想溶液 4.1.1 冶金和材料制备过程中遇到的理想溶液 4.1.2 理想溶液的依数性及其在冶金和材料中的应用 4.2 冶金和材料制备过程中常见的真实溶液 4.2.1 活度的热力学定义和标准态 4.2.2 活度的测量方法 4.2.3 活度的相互作用系数 4.3 金属溶液(含固溶体)模型及其应用 4.3.1 理想溶液模型 4.3.2 正规溶液模型 4.3.3 溶液的准化学模型 4.4 熔渣(适用于熔融玻璃)模型及活度计算 4.4.1 焦姆金完全离子溶液理论 4.4.2 熔渣的马森模型 4.5 活度计算与应用实例——稀土处理钢液的热力学计算与分析 本章例题 习题 5 相图分析与计算 5.1 二元相图概述 5.1.1 简单低共熔(共晶)型二元系 5.1.2 含有中间化合物型二元系 5.1.3 含固溶体型二元系 5.1.4 液态部分互溶——形成偏晶(又称偏熔)型二元系 5.2 三元相图的基本类型 5.2.1 共熔(共晶)型三元系 5.2.2 生成化合物的三元系 5.2.3 完全互溶型三元系 5.2.4 有液相分层的三元系 5.3 三元相图分析方法及基本规则的运用 5.3.1 三元系内任意一点成分的确定方法 5.3.2 确定三元系混合物的组成方法 5.3.3 确定相界线上温度变化的方向 5.3.4 判断相界线的性质 5.3.5 划分二次体系规则 5.3.6 零变点的判定 5.4 相图的构筑与判定 5.4.1 相图构筑的基本原则 5.4.2 相图正误判定 5.5 相图计算原理与方法 5.5.1 二元相图计算 5.5.2 三元相图计算简介 5.6 相图应用实例 5.6.1 利用二元相图分析钇铁石榴石(Y₃Fe₅O₁₂)单晶制备 5.6.2 依据相图选择高炉渣利用的科研技术路线 5.6.3 利用相图分析高温陶瓷赛隆的合成条件 5.6.4 利用相图选择氧气顶吹转炉造渣路线 5.7 活度计算及由相图提取热力学参数 5.7.1 由二元相图提取活度 5.7.2 三元系各组元活度的计算 本章例题 习题 6 相变热力学 6.1 一级和二级相变 6.1.1 一级相变 6.1.2 二级相变 6.2 稳定相与亚稳相 6.2.1 新相生成热力学 6.2.2 亚稳相生成热力学 6.2.3 亚稳相的溶解度定律 6.3 凝固热力学 6.3.1 固相表面曲率对熔点的影响 6.3.2 压力对凝固过程的影响 6.4 失稳(Spinodal)分解(调幅分解)热力学 6.4.1 二元系失稳分解(调幅分解)热力学条件 6.4.2 三元系失稳分解(调幅分解)热力学条件 6.5 马氏体相变热力学 6.5.1 马氏体相变热力学概述 6.5.2 金属和陶瓷材料的马氏体相变 6.6 有序—无序转变热力学 6.6.1 有序—无序相变概述 6.6.2 有序—无序相变驱动力

<<冶金与材料热力学>>

计算 本章例题 习题 7无机热化学数据库及其应用 7.1无机热化学数据库简介 7.1.1数据库 7.1.2应用程序库 7.1.3计算机操作系统 7.2无机热化学数据库的应用 7.2.1国内外主要无机热化学数据库 7.2.2无机热化学数据库在冶金和材料制备领域的运用实例 本章例题 习题 8冶金和材料热力学分析实例 8.1热力学在冶金过程中应用实例 8.1.1选择性氧化(还原)理论在冶金过程中的应用 8.1.2选择性还原——从红土镍矿中提取钴和镍 8.1.3炼钢过程脱硫脱磷的热力学分析 8.1.4铜铈吹炼热力学 8.1.5氯化冶金原理 8.1.6金属中夹杂物形成的热力学分析 8.2热力学在材料制备过程中应用实例 8.2.1资源高效利用热力学分析 8.2.2陶瓷刀具和磨具材料 $\text{Al}_2\text{O}_3\text{—TiC—ZrO}_2$ (nm)制备的热力学分析 8.2.3Ti—ZrO₂梯度功能材料制备热力学分析 8.2.4汽车尾气传感材料制备的热力学 8.2.5联氨还原化学镀镍热力学分析 本章例题 思考题 附录 附录1单位转化表 附录2常用常数表 附录3键焓 附录4离子半径 附录5一些物质的熔点、熔化焓、沸点、蒸发焓、转变点、转变焓 附录6某些物质的基本热力学数据 附录7氧化物的标准吉布斯自由能 附录81500K以上氧化物的标准生成吉布斯自由能 附录9某些化合物的标准吉布斯自由能变化 附录10不同元素溶于铁液生成 $w[i]=1\%$ 溶液的标准溶解吉布斯自由能 附录11溶于铁液中1873K(1600°(2))时各元素的 e : 附录12不同元素溶于铜液生成 $w[i]=1\%$ 溶液的标准溶解吉布斯自由能 附录13Cu—i—j系活度相互作用系数 附录14本书英文目录 附录15本书俄文目录 参考文献

<<冶金与材料热力学>>

章节摘录

版权页：插图：图5—8所示的Pb—Zn二元系是典型的液态分层实例。

由图可以看出，在773K（500℃）时，向液态铅中加入锌，开始只是锌溶于铅液中，溶液仍保持单相。直到铅液中锌的浓度达到a点（ $w(\text{Zn})=3.5\%$ ），铅液中开始出现第二个液相即富锌相，成分与6点（ $W(\text{Zn})=98\%$ ）对应。

如果保持温度不变，继续向体系加入锌，体系总成分 x_0 由a向b移动，而两个液相的成分并不改变（仍保持a点和b点的成分），只是富锌液相的量不断增加，而富铅液相的量相对减少。

两液相的量可用杠杆规则计算，直到总成分 x_0 到达b点。

此后若再加入锌，富铅液相消失，体系又成为单一液相。

随着温度的升高，铅在锌液中的溶解度（即沿dG线，称为分溶线）和锌在铅液中的溶解度（即沿cG线，称为分溶线）均增加，两条线汇合于临界点G（也是最高点，临界温度1071K， $W(\text{Pb})=55\%$ ）。

在某一温度下的等温线与两条分溶线的交点，是两个平衡液相的成分代表点，这两个点的连线称结线（由于在这条线上发生偏晶反应，故又是偏晶反应线），两个平衡的液相称为共轭溶液。

下面用图5—8中M点合金液（ $w(\text{Pb})=25\%$ ）的结晶过程，来认识这一类型相图的特点。

当M点合金液冷却到1028K时，熔体开始分层，将其中一层称为锌液（ $w(\text{Pb})=25\%$ ），另一层称为铅液（ $w(\text{Pb})=82\%$ ）。

熔体继续冷却到773K时，锌液成分变成 $w(\text{Pb})=2\%$ ，铅液成分变成 $w(\text{Pb})=96.5\%$ ，它们的质量可用杠杆规则计算。

当冷却到690.8K时，发生偏晶反应，成分为 $w(\text{Pb})=0.9\%$ 的Ld锌液分解成纯固态锌和成分为 $w(\text{Pb})=98\%$ 的Lc铅液。

这个反应在恒温、恒组成下进行直到组成为Ld的锌液完全耗尽，此时体系由固态锌和组成为Lc的铅液两相组成。

若继续冷却，铅液成分沿ce线向e点靠近。

当冷却到591.2K时，发生共晶反应，由铅液析出纯锌和纯铅，直到铅液全部消耗。

之后的冷却，就是两个固相混合物的继续冷却。

图5—8右上角为两组元液态部分互溶、固态完全不互溶（可看做是分溶线与简单共熔相图的组合）类型的示意图。

图中分溶线与组元A的液相线交于c及d，在fdc线温度下，体系出现偏晶反应 $L_d=L_cL+A$ ，此时体系处于三相平衡，自由度为零，表明反应是在恒温、定组成条件下进行直到有一相完全消失为止。

另一类液态有分层的二元相图，可以把它们看做是分溶线与共熔（共晶）型或包晶型相图组合。

这种类型相图的特点是：液态两组元部分互溶，固态两组元也部分互溶。

若分溶线与a固溶体的液相线相交，偏晶反应 $L_d=L_c+ay$ ，分溶线也可出现在固溶体的液相线上。这时偏晶反应的产物是固溶体。

第三类液态有分层的二元相图，可以把它们看做是分溶线与含化合物型相图组合。

这种类型相图的特点是：液态部分互溶，固态生成化合物。

此外，还有冶金体系中极少见到的分溶线与完全互溶型相图组合。

它们的分析方法与第一类相同，不再赘述。

<<冶金与材料热力学>>

编辑推荐

《普通高等教育"十二五"规划教材:冶金与材料热力学》可作为材料类专业的研究生教材,也可供化学化工等相关专业研究生教学和材料工程领域的科技工作者参考。

<<冶金与材料热力学>>

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>