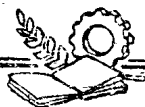


中等专业学校教学用书



冶金理化原理

湖南冶金学院
冶金教研组编

中国工业出版社

本书为中等专业学校有色金属冶炼专业教材。全书分物理化学与冶金原理两篇。前一篇叙述了与冶金密切相关的物理化学理论，包括溶液、热力学基础、化学平衡、化学动力学、电化学及表面现象等；后一篇运用上述理论阐述了冶金过程，特别是有色冶金诸过程的基本原理，包括蒸发、升华、冷凝、精炼、硫化焙炼、还原焙炼、焙烧、炉渣及湿冶等。

全书内容组织较系统，说理较清楚。除供中等专业学校有色金属冶炼专业学生使用外，有关冶金企业的一般工程技术人员也可用来参考。

冶金理化原理

湖南冶金学院

冶金教研室编

*

中国工业出版社出版（北京左赫德路110号）

（北京市书刊出版事业许可证出字第110号）

机工印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $9 \frac{1}{8}$ · 字数 227,000

1961年6月北京第一版·1961年6月北京第一次印刷

印数 0001—1230 · 定价 (9-4) 1.05 元

统一书号: 15165 · 209(冶金-81)

序 言

本书是根据冶金部工业教育司1959年制定的中等专业学校有色金属冶炼专业指导性教育计划和我院1960年6月制订的中专三年制教学大纲(教学时数120)编写的。它同样可以适合于四年制使用。在取材上,作了如下的处理:

1. 删去了物质状态及分子运动论一章,避免与物理和化学重复。

2. 由于本课程与金属学并开,所以把相平衡和相律部分合并到金属学中去讲授。

3. 过去中专冶金专业不讲热力学和化学动力学,这次,不仅加进了这些内容,并且还大大加强了。

4. 冶金原理部分,加进了真空熔炼、沸腾焙烧、团球、高压浸出等理论。

5. 在编写过程中,尽量注意物理概念,避免繁复的数学推导,叙述问题时,尽量由浅入深,以便适合中专学生阅读,并且在每一章后附有习题和思考题,使学生对所学理论更进一步的加深和巩固。

6. 把化学动力学放到了电化学的前面。我们认为化学动力学是从质量作用定律入手的,而它与化学平衡紧密联系,故两者相连,在系统性方面要好一些。但是我们在处理内容的时候,尽量作到不相互妨碍。如果使用教材的同志认为动力学放在后面讲好,也可以先讲电化学和表面化学再讲化学动力学,不会有什么影响。

限于编者水平,加上编写时间仓促,本书的缺点和错误在所难免,诚恳地希望使用的同志们给予批评和指正。

编者 1961年4月于长沙

05086

目 录

第一篇 物理化学

第一章 緒論	11
一 物理化学的研究对象和任务	11
二 物理化学在国民經济中的作用	12
第二章 溶液	13
一 溶液理論	13
二 道尔頓分压定律	16
三 理想溶液	18
四 拉烏耳定律	19
五 完全互溶二元溶液的組成与蒸气压的关系	20
六 柯諾华洛夫第一定律	24
七 柯諾华洛夫第二定律	25
八 二元溶液的蒸餾	27
九 稀溶液的冰点和沸点	28
十 分配定律	31
十一 稀溶液的渗透压	33
十二 亨利定律	35
第三章 热力学基础	35
一 引言	39
二 可逆过程与不可逆过程 最大功概念	43
三 热力学第一定律	45
四 热函	46
五 热容	47
六 化学反应热效应	53
七 蓋斯定律	55
八 生成热和燃燒热	56
九 热效应与温度的关系——基尔戈夫定律	59

十 在各种过程中理想气体所做的最大功计算	61
十一 热力学第二定律	63
十二 熵的概念及熵值改变的計算	63
十三 隔离体系的熵变	68
十四 特性函数	71
十五 克劳修斯——克莱普朗方程式	74
第四章 化学平衡	82
一 概述	82
二 平衡常数的表示法	83
三 多相平衡的平衡常数 离解压	86
四 平衡常数与等压位的关系 化学反应等温方程式	88
五 反应的等压位变化与化学亲和力	90
六 平衡常数与温度的关系	94
七 外界因素对化学反应平衡的影响	95
八 反应等压位变化的計算	96
第五章 化学动力学	99
一 引言	99
二 反应速度与反应物浓度的关系	100
三 反应速度的測定方法	101
四 化学反应在动力学上的分类	101
五 一級反应	103
六 二級反应	105
七 复杂反应	107
八 反应級数的确定	108
九 温度对反应速度的影响	109
十 活化能和反应热的关系	111
十一 多相反应	113
十二 扩散	114
十三 液体和固体的反应	115
十四 固体和气体的反应	116
十五 固体与固体的反应	117
十六 固体表面上的气体反应	118
十七 催化作用的基本特征	119

第六章 电化学	123
一 电化学的研究范围和对冶金的意义	123
二 两种导体的导电	123
三 法拉第定律	125
四 电流效率	126
五 比电导和当量电导	127
六 离子独立迁移定律	133
七 强电解质理论	135
八 原电池的电动势和电极电位	136
九 标准电池及电动势的测量	139
十 原电池的热力学	141
十一 电极电位和电位序	143
十二 电极的基本类型和标准电极	145
十三 浓差电池	146
十四 扩散电位	148
十五 电解与极化	149
十六 析出电位与分解电压	150
十七 超电压	151
十八 电解时金属的沉积	153
十九 阳极的钝化	154
二十 非水溶液的电解	155
二十一 电化腐蚀	156
第七章 表面现象和吸附作用	162
一 表面张力	162
二 润湿现象	165
三 纯物质内表面现象的热力学	166
四 吸附作用	169

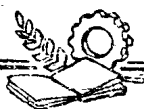
第二篇 冶金原理

第八章 冶金概述	174
一 冶金的概念	174
二 冶金过程的分类	174
三 冶金原理研究对象、方法和任务	178

第九章 冶金过程中升华、蒸发及冷凝	179
一 概說	179
二 单元物系内蒸发过程的理論	179
三 二元物系内蒸发过程的理論	181
四 冷凝过程的理論	182
五 与金屬和金屬化合物蒸发、冷凝有关的冶金过程	184
第十章 氧化精炼的理論基础	188
一 金屬氧化物的分解压力	188
二 金屬氧化物及金屬的相互溶解对分解压力的影响	191
三 氧化精炼过程的理論和金屬的脫氧	193
四 鉛和銅的氧化精炼	199
五 氯化精炼和真空精炼的基本原理	201
第十一章 硫化物熔炼	204
一 金屬与硫的亲力和金屬硫化物的分解压力	204
二 銻熔体与金屬熔体間的平衡	207
三 銻熔体与金屬熔体平衡的实际运用	207
四 反应熔炼的理論	211
五 反射炉熔炼冰鋼实例	214
六 鼓風炉熔炼	216
第十二章 还原熔炼的理論基础	220
一 还原剂的种类及作用	220
二 金屬的热还原过程	222
三 碳及一氧化碳的还原过程	226
四 碳的燃燒反应	229
五 硅酸盐熔渣金屬氧化物的还原	231
六 鉄的氧化物用 CO 和 C 的还原	231
七 氧化鉛和氧化銅的还原过程	236
八 用氫还原金屬氧化物的过程 用氫还原的一般特点	237
九 三氧化錫被氫还原的实例	239
十 金屬氧化物借气体还原剂还原的动力学	241
十一 各种条件对还原反应的影响	243
十二 还原反应的机构	244
第十三章 焙燒过程的理論基础	246

- 一 焙燒的目的及种类246
- 二 焙解247
- 三 硫化物的焙燒过程248
- 四 硫化物在焙燒时的机构252
- 五 影响焙燒反应的物理化学因素254
- 六 鋅精矿焙燒的实例256
- 七 燒結焙燒的理論基础257
- 八 氯化焙燒258
- 九 沸騰焙燒260
- 十 团球理論262
- 十一 精矿滾动成型的机理及影响因素263
- 第十四章 炉渣266
 - 一 炉渣的概念及其在冶金中的作用266
 - 二 炉渣的化学成分268
 - 三 炉渣的熔化溫度270
 - 四 炉渣的熔度图271
 - 五 炉渣的粘度274
 - 六 炉渣的比重和顏色278
 - 七 炉渣的热性质279
 - 八 炉渣的导电性281
 - 九 炉渣中的化学反应281
 - 十 炉渣的結構及炉渣的选擇282
 - 十一 炉渣中金屬的損失283
- 第十五章 湿法冶金的理論基础284
 - 一 湿法冶金概述284
 - 二 浸滤过程的基本理論285
 - 三 溶液中金屬的沉积290
 - 四 鋅的湿法冶炼的实例291

中等专业学校教学用书



冶金理化原理

湖南冶金学院
冶金教研组编

中国工业出版社



本书为中等专业学校有色金属冶炼专业教材。全书分物理化学与冶金原理两篇。前一篇叙述了与冶金密切相关的物理化学理论，包括溶液、热力学基础、化学平衡、化学动力学、电化学及表面现象等；后一篇运用上述理论阐述了冶金过程，特别是有色冶金诸过程的基本原理，包括蒸发、升华、冷凝、精炼、硫化焙炼、还原焙炼、焙烧、炉渣及湿冶等。

全书内容组织较系统，说理较清楚。除供中等专业学校有色金属冶炼专业学生使用外，有关冶金企业的一般工程技术人员也可用来参考。

冶金理化原理

湖南冶金学院

冶金教研室编

*

中国工业出版社出版（北京左赫德路110号）

（北京市书刊出版事业许可证出字第110号）

机工印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $9 \frac{1}{8}$ · 字数 227,000

1961年6月北京第一版·1961年6月北京第一次印刷

印数 0001—1230 · 定价 (9-4) 1.05 元

统一书号: 15165 · 209 (冶金-81)

序 言

本书是根据冶金部工业教育司1959年制定的中等专业学校有色金属冶炼专业指导性教育计划和我院1960年6月制订的中专三年制教学大纲(教学时数120)编写的。它同样可以适合于四年制使用。在取材上,作了如下的处理:

1. 删去了物质状态及分子运动论一章,避免与物理和化学重复。

2. 由于本课程与金属学并开,所以把相平衡和相律部分合并到金属学中去讲授。

3. 过去中专冶金专业不讲热力学和化学动力学,这次,不仅加进了这些内容,并且还大大加强了。

4. 冶金原理部分,加进了真空熔炼、沸腾焙烧、团球、高压浸出等理论。

5. 在编写过程中,尽量注意物理概念,避免繁复的数学推导,叙述问题时,尽量由浅入深,以便适合中专学生阅读,并且在每一章后附有习题和思考题,使学生对所学理论更进一步的加深和巩固。

6. 把化学动力学放到了电化学的前面。我们认为化学动力学是从质量作用定律入手的,而它与化学平衡紧密联系,故两者相连,在系统性方面要好一些。但是我们在处理内容的时候,尽量作到不相互妨碍。如果使用教材的同志认为动力学放在后面讲好,也可以先讲电化学和表面化学再讲化学动力学,不会有什么影响。

限于编者水平,加上编写时间仓促,本书的缺点和错误在所难免,诚恳地希望使用的同志们给予批评和指正。

编者 1961年4月于长沙

05086



目 录

第一篇 物理化学

第一章 緒論	11
一 物理化学的研究对象和任务	11
二 物理化学在国民經济中的作用	12
第二章 溶液	13
一 溶液理論	13
二 道尔頓分压定律	16
三 理想溶液	18
四 拉烏耳定律	19
五 完全互溶二元溶液的組成与蒸气压的关系	20
六 柯諾华洛夫第一定律	24
七 柯諾华洛夫第二定律	25
八 二元溶液的蒸餾	27
九 稀溶液的冰点和沸点	28
十 分配定律	31
十一 稀溶液的渗透压	33
十二 亨利定律	35
第三章 热力学基础	35
一 引言	39
二 可逆过程与不可逆过程 最大功概念	43
三 热力学第一定律	45
四 热函	46
五 热容	47
六 化学反应热效应	53
七 蓋斯定律	55
八 生成热和燃燒热	56
九 热效应与温度的关系——基尔戈夫定律	59

十 在各种过程中理想气体所做的最大功计算	61
十一 热力学第二定律	63
十二 熵的概念及熵值改变的計算	63
十三 隔离体系的熵变	68
十四 特性函数	71
十五 克劳修斯——克萊普朗方程式	74
第四章 化学平衡	82
一 概述	82
二 平衡常数的表示法	83
三 多相平衡的平衡常数 离解压	86
四 平衡常数与等压位的关系 化学反应等温方程式	88
五 反应的等压位变化与化学亲和力	90
六 平衡常数与温度的关系	94
七 外界因素对化学反应平衡的影响	95
八 反应等压位变化的計算	96
第五章 化学动力学	99
一 引言	99
二 反应速度与反应物濃度的关系	100
三 反应速度的測定方法	101
四 化学反应在动力学上的分类	101
五 一級反应	103
六 二級反应	105
七 复杂反应	107
八 反应級数的确定	108
九 温度对反应速度的影响	109
十 活化能和反应热的关系	111
十一 多相反应	113
十二 扩散	114
十三 液体和固体的反应	115
十四 固体和气体的反应	116
十五 固体与固体的反应	117
十六 固体表面上的气体反应	118
十七 催化作用的基本特征	119

第六章 电化学	123
一 电化学的研究范围和对冶金的意义	123
二 两种导体的导电	123
三 法拉第定律	125
四 电流效率	126
五 比电导和当量电导	127
六 离子独立迁移定律	133
七 强电解质理论	135
八 原电池的电动势和电极电位	136
九 标准电池及电动势的测量	139
十 原电池的热力学	141
十一 电极电位和电位序	143
十二 电极的基本类型和标准电极	145
十三 浓差电池	146
十四 扩散电位	148
十五 电解与极化	149
十六 析出电位与分解电压	150
十七 超电压	151
十八 电解时金属的沉积	153
十九 阳极的钝化	154
二十 非水溶液的电解	155
二十一 电化腐蚀	156
第七章 表面现象和吸附作用	162
一 表面张力	162
二 润湿现象	165
三 纯物质内表面现象的热力学	166
四 吸附作用	169

第二篇 冶金原理

第八章 冶金概述	174
一 冶金的概念	174
二 冶金过程的分类	174
三 冶金原理研究对象、方法和任务	175

第九章 冶金过程中升华、蒸发及冷凝	179
一 概說	179
二 单元物系内蒸发过程的理論	179
三 二元物系内蒸发过程的理論	181
四 冷凝过程的理論	182
五 与金屬和金屬化合物蒸发、冷凝有关的冶金过程	184
第十章 氧化精炼的理論基础	188
一 金屬氧化物的分解压力	188
二 金屬氧化物及金屬的相互溶解对分解压力的影响	191
三 氧化精炼过程的理論和金屬的脫氧	193
四 鉛和銅的氧化精炼	199
五 氯化精炼和真空精炼的基本原理	201
第十一章 硫化物熔炼	204
一 金屬与硫的亲力和金屬硫化物的分解压力	204
二 銻熔体与金屬熔体間的平衡	207
三 銻熔体与金屬熔体平衡的实际运用	207
四 反应熔炼的理論	211
五 反射炉熔炼冰鋼实例	214
六 鼓風炉熔炼	216
第十二章 还原熔炼的理論基础	220
一 还原剂的种类及作用	220
二 金屬的热还原过程	222
三 碳及一氧化碳的还原过程	226
四 碳的燃燒反应	229
五 硅酸盐熔渣金屬氧化物的还原	231
六 鉄的氧化物用 CO 和 C 的还原	231
七 氧化鉛和氧化銅的还原过程	236
八 用氫还原金屬氧化物的过程 用氫还原的一般特点	237
九 三氧化錫被氫还原的实例	239
十 金屬氧化物借气体还原剂还原的动力学	241
十一 各种条件对还原反应的影响	243
十二 还原反应的机构	244
第十三章 焙燒过程的理論基础	246

一 焙燒的目的及种类	246
二 焙解	247
三 硫化物的焙燒过程	248
四 硫化物在焙燒时的机构	252
五 影响焙燒反应的物理化学因素	254
六 鋅精矿焙燒的实例	256
七 燒結焙燒的理論基础	257
八 氯化焙燒	258
九 沸騰焙燒	260
十 团球理論	262
十一 精矿滾动成型的机理及影响因素	263
第十四章 炉渣	266
一 炉渣的概念及其在冶金中的作用	266
二 炉渣的化学成分	268
三 炉渣的熔化溫度	270
四 炉渣的熔度图	271
五 炉渣的粘度	274
六 炉渣的比重和顏色	278
七 炉渣的热性质	279
八 炉渣的导电性	281
九 炉渣中的化学反应	281
十 炉渣的結構及炉渣的选择	282
十一 炉渣中金屬的損失	283
第十五章 湿法冶金的理論基础	284
一 湿法冶金概述	284
二 浸滤过程的基本理論	285
三 溶液中金屬的沉积	290
四 鋅的湿法冶炼的实例	291