

中等專業學校教學用書

无机肥料工艺学

上册

A.И.舍列舍夫斯基 A.M.杜勃維茨基著
化学工业設計院翻譯科譯



化学工业出版社

無機肥料工藝學 上册(磷肥部分)

А.И.舍列舍夫斯基、А.М.杜勃維茨基著

化學工業設計院翻譯科譯

化學工業出版社

本書詳盡地論述了各種主要無機肥料的生产过程、制造原理、工艺条件、生产控制以及主要設備的結構形式。本書也介紹了各種主要無機肥料的農業化学和物理化学特性、苏联無機肥料之原料产地及其分佈情况，以及無機肥料在国民經济中的重大意义。全書包括有磷肥、氮肥、鉀肥、硼肥等三十三章。中譯本分上下兩册出版：上册为磷肥部分，共十八章；下册为氮肥、鉀肥、硼肥部分，共十五章。

本書是苏联中等化工技术学校的教科書，供無機肥料專業之用。亦可供从事于無機肥料工業的工程技术人员、大中學校教師參考。

本書第一章到第十八章和第三十三章由A. И. 舍列舍夫斯基編写，第十九章到三十二章由A. M. 杜勃維茨基編写。

参加本書上册譯校工作的有化工設計院翻譯科許繼英、王克剛、蔡秋雲、賀从权、張煥卿、李維周等同志，最后由化工設計院翻譯科徐維正同志校訂，并經化工設計院磷肥科王翊亭工程师技术校對。

A. M. ДУБОВИЦКИЙ И А. И. ШЕРЕШЕВСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

ГОСХИМИЗДАТ (Москва 1947 Ленинград)

無機肥料工艺学上册(磷肥部分)

化学工業設計院翻譯科譯

化学工業出版社(北京安定門外和平北路)出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第092号

化工出版社印刷厂印刷 新华書店發行

开本: 850 × 1168 · 1/32

印張: 8張

字數: 218,000字

定價: (10)1.40元

1957年4月第1版

1958年12月第5次印刷

印數: 15344 - 20343

書号: 15063·0112

目 录

第一章	緒言	9
	1. 植物的养分.....	9
	植物对氮的需要.....	10
	植物对磷的需要.....	12
	植物对钾的需要.....	13
	2. 农作物对无机肥料的需要.....	14
	3. 世界无机肥料的发展情况.....	15
	4. 革命前俄国与革命后苏联的无机肥料工业.....	17
	5. 肥料的分类.....	18
	6. 肥料的商品特性.....	20
第二章	磷酸鹽原料	21
	1. 天然磷酸鹽.....	21
	2. 天然磷酸鹽的开采.....	23
	3. 天然磷酸鹽的精选.....	23
	4. 苏联的天然磷酸鹽产地.....	24
	希宾磷灰石产地.....	24
	卡拉-塔烏磷塊岩产地.....	25
	伏雅特卡-卡姆磷塊岩产地.....	26
	耶戈列夫斯克磷塊岩产地.....	27
	阿克秋宾斯克磷塊岩产地.....	28
	庫尔斯克省的磷塊岩产地.....	28
	布良斯克省、卡盧加省和斯摩陵斯克省的磷塊岩产地.....	28
	苏联天然磷酸鹽的化学組成.....	31
	5. 国外主要的磷塊岩产地.....	31
	参考文献.....	32
第三章	磷塊岩粉	33
	1. 磷塊岩粉的生产.....	33
	2. 磷塊岩粉的质量.....	37
	3. 骨粉.....	37
	参考文献.....	38
第四章	过磷酸鈣	39
	1. 过磷酸鈣制取过程的理論.....	39
	2. 过磷酸鈣生产流程.....	46
第五章	过磷酸鈣	50
	生产过磷酸鈣用的設備.....	50
	1. 磷酸鹽粉貯倉.....	50
	2. 磷酸鹽粉用秤.....	51

克留別爾式秤	51
列姆式秤	52
自動秤	53
皮帶計量給料器——定量給料器	54
3. 硫酸收集槽	55
4. 硫酸的混合	57
5. 硫酸計量給料設備	58
硫酸計量槽	58
連續操作的液體計量給料器	61
6. 制取過磷酸鈣的混合器	64
洛連涅茨式混合鍋	64
斯捷德蒙式混合器	66
連續操作的混合器	67
7. 過磷酸鈣化成室	69
別斯科夫式化成室	69
化成室生產能力的計算	76
化成室的合理容積	77
斯文斯克式化成室	78
文克式化成室	80
附有吊車式卸料器的化成槽	83
連續操作的過磷酸鈣化成室	84
8. 過磷酸鈣運輸和再處理用的設備	89
具有引出滾輪的皮帶運輸機	89
懸空電車路	90
抓斗橋式吊車	91
過磷酸鈣再處理用的設備	91
過磷酸鈣的翻堆和裝載設備	96
過磷酸鈣的過篩和粉碎設備	97
往車廂中裝載過磷酸鈣的機械裝載工作	98
9. 過磷酸鈣倉庫	101
第六章 過磷酸鈣	104
過磷酸鈣生產的工藝條件和生產控制	104
1. 硫酸定額	104
2. 硫酸的濃度	106
3. 硫酸的溫度	107
4. 天然磷酸鹽的磨細度	107
5. 磷酸鹽粉的濕度	108
6. 磷酸鹽粉稱取量的計算	109
7. 製造過磷酸鈣時的樣品試驗	109
8. 往混合器中加料粉與酸及二者的混合	110
9. 過磷酸鈣在化成室中的化成	111

10. 过磷酸钙的产率	112
11. 过磷酸钙在仓库中的貯放及其运出	113
过磷酸钙的翻堆	113
中和补加物的采用	114
过磷酸钙的运出	115
过磷酸钙的运输	116
12. 过磷酸钙生产的物料计算	116
消耗定额	118
13. 用各种天然磷酸鹽混合物制过磷酸钙的生产	119
14. 过磷酸钙的人工干燥	121
15. 粒状过磷酸钙	122
16. 加氮过磷酸钙	124
17. 过磷酸钙的生产控制	126
参考文献	129
第七章 过磷酸钙生产中氟的利用	130
1. 各种天然磷酸鹽中氟的逸出	130
2. 氟硅酸的吸收	133
吸收室	133
吸收塔	134
抽风机	136
3. 氟硅酸钠的制造	136
氟硅酸钠的沉淀	137
氟硅酸钠的离心分离	138
氟硅酸钠的干燥	138
氟硅酸钠的粉碎	140
氟硅酸钠商品的特性	141
成品氟硅酸钠的产率	142
参考文献	143
第八章 萃取磷酸	144
1. 萃取磷酸制造过程的物理-化学条件	144
制造过程的动力学	146
硫酸钙的结晶	147
2. 萃取磷酸的生产流程	150
3. 萃取磷酸的设备	153
4. 萃取过程的工艺条件	154
硫酸定额	154
萃取料浆液相中的硫酸含量	155
石膏值	156
反应时间	156
泡沫的生成	157
料浆温度	158

	5. 磷石膏的过湿和洗涤	158
	6. 沉降和滲分	161
	7. 磷酸中氟的沉淀	162
	8. 磷酸中稀土族的沉淀	163
	9. 磷酸生产中的物料计算	164
	10. 产率和消耗定额	167
	11. 萃取磷酸的质量	168
	12. 磷酸的生产控制	172
	13. 磷石膏的利用	174
	参考文献	175
第九章	磷酸的蒸發	176
	1. 萃取磷酸蒸發过程的特点	176
	2. 磷酸之蒸發設備	176
	3. 蒸發磷酸时氟的利用	179
	参考文献	179
第十章	用鹽酸萃取磷酸鹽	180
	1. 反应过程的理論	180
	2. 用鹽酸萃取磷酸鹽的流程	181
	3. 用鹽酸分解磷酸鹽的設備	181
	4. 工艺条件	182
	5. 磷酸溶液中氟的沉淀	184
	6. 磷酸溶液中稀土族的析出	184
	参考文献	185
第十一章	用硝酸萃取磷酸鹽	186
	1. 反应过程的化学机理	186
	2. 用硝酸分解磷灰石的流程	187
	3. 工艺条件	189
	参考文献	190
第十二章	热法磷酸	191
	1. 制造过程的理論	191
	磷酸三鈣的还原	191
	磷的冷凝	192
	磷的氧化	193
	2. 电热法制取磷和磷酸的流程	193
	3. 磷的电昇华	195
	昇华磷用的电爐	195
	电爐的供电	199
	电爐内的温度	199
	單相电爐	199
	三相电爐	200

	对原料的要求	201
	磷冷凝器	202
	粗制磷的净化	202
	4. 磷酸的制取	203
	5. 磷在高爐中的昇華和熱法磷酸的制取	204
	6. 生产熱法磷酸时所得的排出物的利用	205
	参考文献	208
第十三章	重过磷酸鈣	209
	1. 制造过程的理論和工艺条件	209
	磷酸定額	210
	磷酸鹽的分解条件	212
	重过磷酸鈣的干燥	213
	2. 重过磷酸鈣的生产流程	213
	3. 重过磷酸鈣的消耗定額及其組成	214
	4. 富过磷酸鈣	216
	5. 重过磷酸鈣和富过磷酸鈣的氯化	216
	参考文献	216
第十四章	磷酸鈹	217
	1. 生产过程的理論和工艺条件	217
	2. 安福粉的生产流程	218
	磷酸預先蒸濃的流程	218
	用氨多段中和萃取磷酸的流程	221
	用熱法磷酸制取磷酸鈹	223
	3. 硫-磷酸鈹	224
	参考文献	225
第十五章	沉淀磷酸鈣	226
	1. 沉淀磷酸鈣制取过程的物理-化学条件	226
	沉淀过程的主要化学反应	226
	沉淀过程的反应动力学	228
	沉淀温度	229
	磷酸二鈣的結晶	230
	磷酸二鈣的脫水	231
	2. 石灰石悬濁液和石灰乳的制备	232
	石灰石的研磨	232
	石灰的消化和石灰乳的制备	233
	3. 沉淀磷酸鈣的生产流程	234
	間歇生产流程	234
	一段式連續生产流程	235
	兩段式流程	237
	4. 制取沉淀磷酸鈣的設備	237

	5. 制取沉淀磷酸鈣的工艺条件.....	238
	作用物料的数量比.....	238
	作用物料的濃度影响.....	238
	作用物料相互作用的时间.....	239
	沉淀磷酸鈣的過濾.....	240
	沉淀磷酸鈣的干燥.....	241
	6. 以鹽酸处理磷酸鹽来制取沉淀磷酸鈣.....	241
	鹽酸处理磷酸鹽以制取沉淀磷酸鈣的生产流程.....	242
	工艺条件.....	244
	7. 以硝酸处理磷酸鹽来制取沉淀磷酸鈣.....	244
	8. 沉淀磷酸鈣生产的工艺指标.....	246
	参考文献.....	251
第十六章	托馬斯爐渣和热化磷酸鹽	252
	1. 托馬斯爐渣.....	252
	托馬斯爐渣粉的制造.....	253
	2. 热化磷酸鹽.....	253
	参考文献.....	255
第十七章	磷酸鈉	256
	1. 磷酸鈉的用途.....	256
	2. 由萃取磷酸制取磷酸鈉.....	257
	3. 由过磷酸鈣制造磷酸鈉.....	259
	4. 磷酸鈉的質量.....	259
	5. 六聚偏磷酸鈉的制取.....	260
	参考文献.....	262
第十八章	錳的磷酸鹽	263
	1. 磷酸鹽处理过程.....	263
	2. 磷酸錳的生产.....	264
	工艺条件.....	265
	3. 成品的質量.....	266
	参考文献.....	267
	俄中譯名对照表.....	268
	俄中地名对照表.....	273

無 机 肥 料 工 艺 学

上 册(磷肥部分)

A.И.舍列舍夫斯基、A.M.杜勃維茨基著

化学工業設計院翻譯科譯

化 学 工 業 出 版 社

本書詳盡地論述了各種主要無機肥料的生产过程、制造原理、工艺条件、生产控制以及主要設備的結構形式。本書也介紹了各種主要無機肥料的農業化学和物理化学特性、苏联無機肥料之原料产地及其分佈情况，以及無機肥料在国民經济中的重大意义。全書包括有磷肥、氮肥、鉀肥、硼肥等三十三章。中譯本分上下兩册出版：上册为磷肥部分，共十八章；下册为氮肥、鉀肥、硼肥部分，共十五章。

本書是苏联中等化工技术学校的教科書，供無機肥料專業之用。亦可供从事于無機肥料工業的工程技术人员、大中學校教师參考。

本書第一章到第十八章和第三十三章由А. И. 舍列舍夫斯基編写，第十九章到三十二章由А. М. 杜勃維茨基編写。

参加本書上册譯校工作的有化工設計院翻譯科許繼英、王克剛、蔡秋雲、賀从权、張煥卿、李維周等同志，最后由化工設計院翻譯科徐維正同志校訂，并經化工設計院磷肥科王翊亭工程师技术校對。

А. М. ДУБОВИЦКИЙ И А. И. ШЕРЕШЕВСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

ГОСХИМИЗДАТ (Москва 1947 Ленинград)

無機肥料工艺学上册(磷肥部分)

化学工業設計院翻譯科譯

化学工業出版社(北京安定門外和平北路)出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第092号

化工出版社印刷厂印刷 新华書店發行

开本: 850×1168·吉

印張: 8張

字数: 218,000字

定价: (10)1.40元

1957年4月第1版

1958年12月第5次印刷

印数: 15344—20343

書号: 15063·0112

目 录

第一章 緒言	9
1. 植物的养分.....	9
植物对氮的需要.....	10
植物对磷的需要.....	12
植物对钾的需要.....	13
2. 农作物对无机肥料的需要.....	14
3. 世界无机肥料的发展情况.....	15
4. 革命前俄国与革命后苏联的无机肥料工业.....	17
5. 肥料的分类.....	18
6. 肥料的商品特性.....	20
第二章 磷酸鹽原料	21
1. 天然磷酸鹽.....	21
2. 天然磷酸鹽的开采.....	23
3. 天然磷酸鹽的精选.....	23
4. 苏联的天然磷酸鹽产地.....	24
希宾磷灰石产地.....	24
卡拉-塔烏磷塊岩产地.....	25
伏雅特卡-卡姆磷塊岩产地.....	26
耶戈列夫斯克磷塊岩产地.....	27
阿克秋宾斯克磷塊岩产地.....	28
庫尔斯克省的磷塊岩产地.....	28
布良斯克省、卡盧加省和斯摩稜斯克省的磷塊岩产地.....	28
苏联天然磷酸鹽的化学組成.....	31
5. 国外主要的磷塊岩产地.....	31
参考文献.....	32
第三章 磷塊岩粉	33
1. 磷塊岩粉的生产.....	33
2. 磷塊岩粉的质量.....	37
3. 骨粉.....	37
参考文献.....	38
第四章 过磷酸鈣	39
1. 过磷酸鈣制取过程的理論.....	39
2. 过磷酸鈣生产流程.....	46
第五章 过磷酸鈣	50
生产过磷酸鈣用的设备.....	50
1. 磷酸鹽粉貯倉.....	50
2. 磷酸鹽粉用秤.....	51

克留别尔式秤	51
列姆式秤	52
自动秤	53
皮帶計量給料器——定量給料器	54
3. 硫酸收集槽	55
4. 硫酸的混合	57
5. 硫酸計量給料設備	58
硫酸計量槽	58
連續操作的液体計量給料器	61
6. 制取过磷酸鈣的混合器	64
洛連涅茨式混合鍋	64
斯提德蒙式混合器	66
連續操作的混合器	67
7. 过磷酸鈣化成室	69
別斯科夫式化成室	69
化成室生產能力的計算	76
化成室的合理容積	77
斯文斯克式化成室	78
文克式化成室	80
附有吊車式卸料器的化成槽	83
連續操作的过磷酸鈣化成室	84
8. 过磷酸鈣運輸和再處理用的設備	89
具有引出滾輪的皮帶運輸機	89
懸空電車路	90
抓斗橋式吊車	91
过磷酸鈣再處理用的設備	91
过磷酸鈣的翻堆和裝載設備	96
过磷酸鈣的過篩和粉碎設備	97
往車廂中裝載过磷酸鈣的機械裝載工作	98
9. 过磷酸鈣倉庫	101
第六章 过磷酸鈣	104
过磷酸鈣生產的工藝條件和生產控制	104
1. 硫酸定額	104
2. 硫酸的濃度	106
3. 硫酸的溫度	107
4. 天然磷酸鹽的齊細度	107
5. 磷酸鹽粉的濕度	108
6. 磷酸鹽粉稱取量的計算	109
7. 製造过磷酸鈣時的樣品試驗	109
8. 往混合器中加料粉與酸及二者的混合	110
9. 过磷酸鈣在化成室中的化成	111

10. 过磷酸钙的产率	112
11. 过磷酸钙在仓库中的貯放及其运出	113
过磷酸钙的翻堆	113
中和补加物的采用	114
过磷酸钙的运出	115
过磷酸钙的运输	116
12. 过磷酸钙生产的物料计算	116
消耗定额	118
13. 用各种天然磷酸鹽混合物制过磷酸钙的生产	119
14. 过磷酸钙的人工干燥	121
15. 粒状过磷酸钙	122
16. 加氮过磷酸钙	124
17. 过磷酸钙的生产控制	126
参考文献	129
第七章 过磷酸钙生产中氟的利用	130
1. 各种天然磷酸鹽中氟的逸出	130
2. 氟硅酸的吸收	133
吸收室	133
吸收塔	134
抽风机	136
3. 氟硅酸钠的制造	136
氟硅酸钠的沉淀	137
氟硅酸钠的离心分离	138
氟硅酸钠的干燥	138
氟硅酸钠的粉碎	140
氟硅酸钠商品的特性	141
成品氟硅酸钠的产率	142
参考文献	143
第八章 萃取磷酸	144
1. 萃取磷酸制造过程的物理-化学条件	144
制造过程的动力学	146
硫酸钙的结晶	147
2. 萃取磷酸的生产流程	150
3. 萃取磷酸的设备	153
4. 萃取过程的工艺条件	154
硫酸定额	154
萃取料浆液相中的硫酸含量	155
石膏值	156
反应时间	156
泡沫的生成	157
料浆温度	158

	5. 磷石膏的過濾和洗滌	158
	6. 沉降和滲分	161
	7. 磷酸中氟的沉淀	162
	8. 磷酸中稀土族的沉淀	163
	9. 磷酸生产中的物料計算	164
	10. 产率和消耗定額	167
	11. 萃取磷酸的質量	168
	12. 磷酸的生产控制	172
	13. 磷石膏的利用	174
	参考文献	175
第九章	磷酸的蒸發	176
	1. 萃取磷酸蒸發过程的特点	176
	2. 磷酸之蒸發設備	176
	3. 蒸發磷酸时氟的利用	179
	参考文献	179
第十章	用鹽酸萃取磷酸鹽	180
	1. 反应过程的理論	180
	2. 用鹽酸萃取磷酸鹽的流程	181
	3. 用鹽酸分解磷酸鹽的設備	181
	4. 工艺条件	182
	5. 磷酸溶液中氟的沉淀	184
	6. 磷酸溶液中稀土族的析出	184
	参考文献	185
第十一章	用硝酸萃取磷酸鹽	185
	1. 反应过程的化学机理	186
	2. 用硝酸分解磷灰石的流程	187
	3. 工艺条件	189
	参考文献	190
第十二章	热法磷酸	191
	1. 制造过程的理論	191
	磷酸三鈣的还原	191
	磷的冷凝	192
	磷的氯化	193
	2. 电热法制取磷和磷酸的流程	193
	3. 磷的电昇华	195
	昇华磷用的电爐	195
	电爐的供电	199
	电爐內的温度	199
	單相电爐	199
	三相电爐	200

	对原料的要求	201
	磷冷凝器	202
	粗制磷的淨化	202
	4. 磷酸的制取	203
	5. 磷在高爐中的昇華和熱法磷酸的制取	204
	6. 生產熱法磷酸時所得的排出物的利用	205
	参考文献	208
第十三章	重過磷酸鈣	209
	1. 製造過程的理論和工藝條件	209
	磷酸定額	210
	磷酸鹽的分解條件	212
	重過磷酸鈣的乾燥	213
	2. 重過磷酸鈣的生產流程	213
	3. 重過磷酸鈣的消耗定額及其組成	214
	4. 富過磷酸鈣	216
	5. 重過磷酸鈣和富過磷酸鈣的氮化	216
	参考文献	216
第十四章	磷酸銨	217
	1. 生產過程的理論和工藝條件	217
	2. 安福粉的生产流程	218
	磷酸預先蒸濃的流程	218
	用氮多段中和萃取磷酸的流程	221
	用熱法磷酸制取磷酸銨	223
	3. 硫-磷酸銨	224
	参考文献	225
第十五章	沉淀磷酸鈣	226
	1. 沉淀磷酸鈣制取過程的物理-化學條件	226
	沉淀過程的主要化學反應	226
	沉淀過程的反應動力學	228
	沉淀溫度	229
	磷酸二鈣的結晶	230
	磷酸二鈣的脫水	231
	2. 石灰石懸濁液和石灰乳的製備	232
	石灰石的研磨	232
	石灰的消化和石灰乳的製備	233
	3. 沉淀磷酸鈣的生產流程	234
	間歇生產流程	234
	一段式連續生產流程	235
	兩段式流程	237
	4. 制取沉淀磷酸鈣的設備	237

	5. 制取沉淀磷酸鈣的工艺条件.....	238
	作用物料的数量比.....	238
	作用物料的濃度影响.....	238
	作用物料相互作用的时间.....	239
	沉淀磷酸鈣的过温.....	240
	沉淀磷酸鈣的干燥.....	241
	6. 以鹽酸处理磷酸鹽来制取沉淀磷酸鈣.....	241
	鹽酸处理磷酸鹽以制取沉淀磷酸鈣的生产流程.....	242
	工艺条件.....	244
	7. 以硝酸处理磷酸鹽来制取沉淀磷酸鈣.....	244
	8. 沉淀磷酸鈣生产的工艺指标.....	246
	参考文献	251
第十六章	托馬斯爐渣和热化磷酸鹽	252
	1. 托馬斯爐渣.....	252
	托馬斯爐渣粉的制造.....	253
	2. 热化磷酸鹽.....	253
	参考文献	255
第十七章	磷酸鈉	256
	1. 磷酸鈉的用途.....	256
	2. 由萃取磷酸制取磷酸鈉.....	257
	3. 由过磷酸鈣制造磷酸鈉.....	259
	4. 磷酸鈉的質量.....	259
	5. 六聚偏磷酸鈉的制取.....	260
	参考文献	262
第十八章	錳的磷酸鹽	263
	1. 磷酸鹽处理过程.....	263
	2. 磷酸錳的生产.....	264
	工艺条件.....	265
	3. 成品的質量.....	266
	参考文献	267
	俄中譯名对照表	268
	俄中地名对照表	273