

総目次

序 言

会 長 古 川 和 男

基礎編

第1章 概説

§1. 1 溶融塩とは何か?	3
§1. 2 溶融塩の工学的特色	6
§1. 3 代表的溶融塩について	8
付図 小型溶融塩発電炉〈不二FUJI〉システム(上図)	10
実験炉MSRE (Molten-Salt Reactor Experiment) の一次系(下図)	

第2章 溶融塩の諸物性

§2. 1 液体構造(回折実験)	13
§2. 2 液体構造(分光光学法)	17
§2. 3 液体構造(シミュレーション)	20
§2. 4 状態図	22
§2. 5 密度	26
§2. 6 熱容量・融解熱・混合熱	28
§2. 7 蒸気圧・熱分解	32
§2. 8 表面張力	35
§2. 9 粘性率	39
§2. 10 熱伝導率・熱拡散率	42
§2. 11 導電率	45
§2. 12 自己拡散係数	48
§2. 13 相互拡散係数	50
§2. 14 熱物性データの検索	52
§2. 15 輸送係数推算	59
§2. 16 音速および音波吸収	63
§2. 17 屈折率	65
§2. 18 その他の物性データに関する最近の状況	69
*代表的な溶融単塩の融点における物性値表	71
付図 フッ化物の標準生成自由エネルギー	72

第3章 装置材料との共存性

§3.1 熔融塩における腐食とそのモニタリング	75
§3.2 固体電解質センサーの熔融硫酸塩腐食への応用	77
§3.3 フッ化物浴中での炭素および種々の金属材料の電気化学的挙動	80
§3.4 フッ化物浴中でのHastelloy Nの挙動	85
§3.5 水酸化物系熔融塩における共存性	91
3.5.1 共存性の基礎	91
3.5.2 水酸化物浴中での金属の挙動	94
3.5.3 水酸化物-硝酸塩系蓄熱材料における共存性	95
§3.6 熔融炭酸塩における共存性	97
付図 塩化物の標準生成自由エネルギー	102

第4章 熔融塩の伝熱

§4.1 基本的考え方	105
§4.2 強制対流熱伝達	106
§4.3 自然対流による伝熱	108
§4.4 相変化を伴う伝熱	109
4.4.1 熔融と凝固	109
4.4.2 沸騰伝熱・凝縮伝熱	114
§4.5 内部発熱を伴う流動伝熱	115
§4.6 熱交換器	117
§4.7 フィンの伝熱	119
§4.8 熔融塩の直接接触伝熱問題	123

応用編

第5章 熔融塩の熱媒体としての利用

§5.1 高温用熱媒体としての熔融塩	129
§5.2 太陽熱発電用熔融塩熱技術	132
§5.3 太陽熱冷暖房用蓄熱材	134
付図 フッ化物の蒸気圧 1	138

第6章 熔融塩の金属工学的応用

§6.1 金属熱処理	141
§6.2 直接パテントング	144
§6.3 焼入・冷却	149
§6.4 熔融塩の金属精錬への応用	152
付図 フッ化物の蒸気圧 2	156

第7章 熔融塩の核工学的応用

§7.1 核工学における熔融塩技術の特長	159
§7.2 核融合炉ブランケット材	164
§7.3 トリウム熔融塩核エネルギー協働システム構想, その他	166
付図 塩化物の蒸気圧 1	172

第8章 熔融塩の化学工学的応用

§8.1 β アルミナを用いた熔融塩電気化学プロセス	175
§8.2 熔融塩からの電析	180
§8.3 熔融塩浴からのモリブデンとバナジウムの電析	184
§8.4 熔融塩からのチタンの電析	186
§8.5 常温熔融塩浴からの電気Alめっき	190
§8.6 熔融塩浴からの非晶質Al-Mn合金めっき	196
§8.7 石油精製・石油化学および石炭ガス化における熔融塩の利用	202
§8.8 有機物分解における熔融塩の利用	211
§8.9 フッ化物ガラスの熔融	217
付図 塩化物の蒸気圧 2	222

第9章 熔融炭酸塩型燃料電池発電システム

§9.1 はじめに	225
§9.2 MCFCの原理	228
§9.3 電池構成部材の開発課題	232
§9.4 MCFCのシステム構成	235
付図 30MW級分散配置型MCFC発電プラント	244

第10章 熔融塩取り扱い技術

§10.1 はじめに	247
§10.2 装置	247
10.2.1 熱処理用計装機器	247
10.2.2 熔融塩循環用ポンプ及び液面計	248
10.2.3 熔融塩ループ技術	250
10.2.4 熔融塩の流量測定	252
§10.3 熔融塩に関する熱物性測定用機器	254
§10.4 純化方法	261
10.4.1 はじめに	261
10.4.2 フッ化物系の熔融塩および硝酸塩の純化方法	261
10.4.3 塩化物の精製	265
10.4.4 LiCl-KClの塩素バブリング処理法	271
10.4.5 希土類塩化物の純化法	271
10.4.6 熱処理塩浴の純化方法	274
§10.5 熔融塩廃棄物処理について	277
§10.6 熔融塩・水接触時の危険性の評価	285
付図 塩化物の蒸気圧 3	290

第11章 総括

§11.1 熱技術と熔融塩技術	293
§11.2 熔融塩の化学と工学	295

熔融塩に関する成書およびデータ集 299

執筆者一覧 304

熔融塩・熱技術研究会業界会員紹介 306

後記 307

索引 309

付録 SI単位記号および例