

目 次

本書の使い方

I. 熱分析で何がわかるのか—熱分析の原理

1. 熱分析とは	1
2. 熱分析の発展と歴史	2
3. TG	4
4. DTA	6
5. DSC	8
6. TMA	10
7. 熱伝導測定	12
8. 熱膨張測定	14
9. 自由減衰ねじり振動法(TBA)の原理と測定法	16
10. 熱刺激電流測定(TSC)	18
11. 熱ルミネセンス測定(TL)	20
12. 昇温脱離法	22
13. エマネーション熱分析	24
14. 発生気体分析	26
15. 熱分析関係の学会, 国際組織	28

II. どのように測定するのか—基礎技法と解析法

1. 熱電対の種類と特徴	29
2. 熱分析の校正物質	31
3. DTA, DSCのはかり方	
— 試料容器の選び方	32
4. — 昇温速度の決め方	33
5. — 試料の量と形	34
6. — 測定雰囲気の影響	36
7. — 低温測定の注意点	38
8. — 高温測定の注意点	39
9. — 液体試料のはかり方	40
10. DTA, DSC装置の保守	41
11. TGのはかり方	
— サンプルング	42
12. — 雰囲気の設定	43
13. — 等温測定	44
14. — 微分表示	45
15. ベースラインの意味と取扱い	46
16. 転移熱量の求め方	47
17. 高分子の融点と結晶化温度の決め方	48

18.	ガラス転移温度の決め方	50
19.	DSCによる比熱容量の測定法	51
20.	DSCによる等温結晶化の解析	52
21.	TGによる反応速度の解析方法	54
22.	DSC, 発生気体分析による反応速度の解析	56
23.	装置の自動化とその功罪	58
24.	データ処理システムの実際	60
25.	熱力学データの検索	62
26.	熱力学データ集の上手な使い方	64
27.	分析結果の整理と表示	65

III. 熱分析は実際にどのように使われているのか — 金属, 無機材料への応用例

1.	熱分析による合金状態図の作製	67
2.	熱量計による合金状態図の作製	68
3.	金属の高温酸化と定量TG	69
4.	高力アルミニウム合金の安定性	70
5.	形状記憶合金の変態点の決定	71
6.	非晶質合金の熱履歴	72
7.	水素吸蔵合金の相転移と脱水素化反応	73
8.	鉄鉍精錬と発生気体分析	74
9.	無機結晶の吸着水と結晶水の脱離	75
10.	擬等温・等圧条件下における金属錯体の熱分解反応	76
11.	無機炭酸塩の熱分解とDTA	77
12.	金属有機酸塩の熱分解	78
13.	無機塩類のTG-DTA	79
14.	金属カルコゲン化物の熱分析	80
15.	層間化合物の転移熱	81
16.	錯フッ化物の高圧DSC	82
17.	金属酸化物の固相反応の追跡	83
18.	固相におけるイオン交換反応	84
19.	無機ガラスの結晶化	85
20.	ゾルゲル法アモーフラス体のDTA-TG	86
21.	高レベル放射性廃液固化体のアクチニド照射とDSC	87
22.	鉍物とDTA	88
23.	粘土と熱分析	89
24.	粘土・非イオン界面活性剤複合体の熱分析	90
25.	炭素化過程の熱分析	91
26.	セラミックスの熱伝導 — 特に耐火物について	92
27.	核燃料の熱伝導	93
28.	窒化アルミニウム製IC基板の熱伝導	94
29.	セラミックスの焼結と収縮	95
30.	セラミックス原料の熱膨張	96

31. DTAによる融液生成反応の調査	97
32. フェライト原料粉のDTA-TG	98
33. DSCによる石膏, 石灰, エトリンガイトの定量	99
34. 水和塩系潜熱蓄熱材料のDSC	100
35. 無機潜熱蓄熱材料のDSC	101
36. 熱天びんによるセラミックス材料の蒸発熱の測定	102
37. エマネーション熱分析の無機材料への応用	103
38. 熱刺激電流の無機物質への応用	104
39. 超高压力下のDTA	105
40. 高压ガス下での熱分析	106
41. 高温 X線分析による固相反応の追跡	107
42. 無機反応と発生気体分析	108
43. 安定化ジルコニアの酸素センサーを用いた発生気体分析	109
44. 昇温脱離法による固体表面の解析	110
45. 昇温脱離とガスセンサー	111
46. 熔融塩の混合熱測定	112
47. 複合酸化物の熱含量測定と比熱の導出	113
48. 触媒反応とDTA	114
49. 石炭液化プロセスと熱分析	115
50. 熱分析と品質管理	116
51. DSCによる銅ばね材料の材質管理	117
52. 土壌のDTA	118
53. 地球から放出される熱量	119
54. 簡易型DTAの作製と学生実験への適用	120

IV. 熱分析は実際にどのように使われているのか — 有機, 生体材料への応用例

1. 高分子の融解 — 結晶の大きさの影響	123
2. 高分子の融解 — 分子配向の影響	124
3. 繊維の熱収縮とTMA	125
4. 高分子の結晶化と動力学	126
5. 高分子のガラス転移	127
6. 非晶性高分子の熱履歴	128
7. ポリエステル類の熱刺激電流	129
8. セルロースの熱刺激電流	130
9. ポリエチレンの熱ルミネセンス	131
10. 高分子ブレンド系の相溶性	132
11. 高分子吸着水の定量	133
12. 多糖類のゲル-ゾル転移	134
13. 光重合熱のはかり方	135
14. 熱重合熱のはかり方	136
15. 耐熱性高分子のTMA	137
16. 高分子の熱劣化とTBA	138

17.	ポリスルフォンの酸劣化	139
18.	ゴムのブルーミング	140
19.	有機潜熱蓄熱材料	141
20.	繊維素の酸糖化	142
21.	サーモトロピック液晶	143
22.	界面活性剤のクラフト点	144
23.	長鎖化合物の多形現象	145
24.	医薬品と添加物の相互作用	146
25.	包接化合物の熱分析	147
26.	酵素の熱変性	148
27.	酵素の変性のpH依存性	149
28.	固定化酵素の熱安定化	150
29.	混合溶液系でのタンパク質の熱変性	151
30.	合成ポリペプチドのヘリックスコイル転移	152
31.	合成ポリヌクレオチドの融解	153
32.	タンパク質変性の濃度依存性	154
33.	リガンド結合によるタンパク質の安定化	155
34.	固定化酵母の熱測定による解析	156
35.	タンパク質同士の複合体の変性	157
36.	ドメイン構造を持つタンパク質の変性	158
37.	「脂質-水」二成分系の相転移	159
38.	大腸菌細胞膜から抽出したリン脂質の転移	160
39.	薬物投与による肝臓巨大ミトコンドリア膜	161
40.	細菌リポソーム粒子の熱分析	162
41.	プラスミドDNAのヘリックスコイル転移	163
42.	天然ワックスの熱分析	164
43.	ハイドロゲルの結晶性と非晶性	165
44.	絹フィブロインのDSC測定	166
45.	動物の臓器と食肉中の水	167
46.	生体組織中の水	168
47.	食用油の品質管理	169
48.	DSCによる食用油脂の固体脂指数測定	170
49.	でんぷんの糊化	171
50.	でんぷんの加工過程における水の状態	172
51.	ショートニングの熱分析	173
52.	ウイスキーの熟成と熱分析	174
53.	チョコレート熱分析	175

V. 付 録

1.	校正物質の比熱容量	177
2.	校正物質の融点と融解エンタルピー	179
3.	ICTA検定の温度校正用標準物質	179

4. 熱電対標準起電力表	180
5. 熱力学量と関連諸量の記号と表記法	184
6. 基本定数の値	185
7. 単位の換算	186
索 引	187