

4 熱 ・ 圧 力

1 序 章1

1・1 熱測定の特徴1

1・2 熱力学的測定より得られる諸量の相 関3

一成分系 (4)

二成分溶液系 (7)

反応系 (10)

1・3 データの取扱いと発表形式に関する 国際規準15

精度と確度 (16)

結果の表示法 (18)

1・4 熱力学データベース21

熱力学データベースとは (21)

CODATA 選定キー値について
(22)

実測値の評価データ集 (22)

実用的データ集 (23)

実用的熱力学データベース (23)

データベース利用法 (23)

2 温 度 測 定25

2・1 はじめに25

2・2 抵抗温度計28

標準用白金抵抗温度計 (28)

工業用測温抵抗体 (30)

その他の抵抗温度計 (31)

使用上の留意点 (33)

2・3 熱 電 対39

熱電対の種類と特徴 (39)

使用上の留意点 (43)

2・4 放射温度計44

放射温度計の種類 (44)

放射温度計の取り扱いの留意点
(46)

2・5 接触式温度計の校正47

比較校正法 (48)

温度定点法 (48)

2・6 特殊な温度測定法55

3 熱 分 析57

3・1 熱分析の定義と種類57

3・2 示差熱分析59

示差熱分析の定義 (59)

示差熱分析装置と測定操作 (62)

示差熱分析曲線の解釈 (65)

示差熱分析の標準化 (70)

示差熱分析による定量 (73)

3・3 示差走査熱量測定77

入力補償 DSC の原理と装置 (78)

温度・熱量の校正 (81)

各種の測定 (86)

断続昇温測定と定温測定 (91)

4 非反応系のカロリメトリー …95

4・1 概 説 ……95

カロリメーターの分類 (95)

非反応系カロリメトリーの一般的
注意 (99)

4・2 熱容量カロリメトリー ……100

断熱法 (100)

交流法 (117)

レーザーフラッシュ法 (125)

流体用フローカロリメトリー
(131)

4・3 温度ジャンプカロリメトリー ……140

はじめに (140)

熱量計の構成 (141)

熱含量 (148)

4・4 蒸発熱測定 ……151

カロリメトリーによる蒸発熱測定
の原理 (152)

断熱法に基づく測定装置 (154)

その他のカロリメトリーによる装
置 (156)

カロリメトリーによらない方法
(156)

4・5 昇華熱測定 ……157

4・6 混合熱カロリメトリー ……161

固-液混合用熱量計 (161)

気-液混合用熱量計 (169)

液-液混合用熱量計 (170)

5 反応系のカロリメトリー ……181

5・1 反応熱測定概説 ……181

熱力学的意義 (181)

反応熱測定のご二つの問題 (182)

熱量測定のご原理 (183)

定温壁型熱量計における真の温度
上昇の決定 (185)

熱量計の構成 (187)

反応熱測定用定温壁型熱量計設計
上の注意点 (190)

5・2 燃焼熱測定 ……192

定容燃焼熱量計 (192)

基本操作 (194)

試料容器と封入法 (195)

試料への点火と助燃剤 (197)

反応の大きさの決定 (198)

理想燃焼反応 (198)

標準状態への換算 (199)

可動式定容燃焼熱量計 (201)

化合物各論 (202)

フッ素を用いる定容燃焼熱測定
(204)

気体の定圧燃焼熱測定 (204)

5・3 液-液および固-液反応熱測定 ……206

5・4 気-固反応熱測定 ……213

熱量計およびカロリメトリー
(214)

気体定量系 (217)

5・5 滴定カロリメトリー ……219

測定装置 (220)

反応熱の決定法 (221)

オンライン滴定カロリメトリーシ
ステム (223)

熱滴定曲線の解析 (226)

5・6 その他の反応熱カロリメトリー

-227
- 気-液反応 (227)
- 気-気反応 (228)
- 6 界面現象のカロリメトリー** ...231
- 6・1 浸漬熱と吸着熱との関係.....232
- 6・2 浸漬熱の測定法.....234
- 浸漬熱測定用熱量計 (234)
- 浸漬熱測定における問題点 (239)
- 6・3 固体の表面エネルギーの測定法
.....243
- 表面エネルギーと表面自由エネルギー (244)
- 表面エネルギーの測定法 (244)
- 6・4 溶液からの吸着熱の測定法.....246
- 溶液からの吸着熱測定に用いられる熱量計 (246)
- 溶液からの吸着熱測定における問題点 (248)
- 6・5 気体の吸着熱の測定法.....248
- 吸着熱の定義 (249)
- 吸着熱測定用熱量計 (250)
- 気体の吸着熱測定における問題点 (256)
- 6・6 吸着分子膜の熱測定.....259
- Rapp らの熱量計 (259)
- Dash らの熱量計 (261)
- 筆者らの熱量計 (262)
- Chan らによる ac 法における熱量計 (264)
- 7 特殊なカロリメトリー**265
- 7・1 極低温での熱容量カロリメトリー
.....265
- 極低温カロリメトリーでの問題点 (265)
- 液体 ^4He および液体 ^3He を用いた熱量計 (270)
- ^3He - ^4He 希釈冷凍機を用いた熱量計 (271)
- 微量試料を用いた極低温熱量計 (272)
- 7・2 高温での熱容量カロリメトリー
.....273
- 断熱法 (273)
- 直接加熱法 (274)
- 冷却法 (279)
- 7・3 高温での混合カロリメトリー...281
- 双子恒温型カロリメーター (282)
- 1500°C 以上に適用できる双子型熱量計 (284)
- 断熱型高温熱量計 (286)
- 落下法 (288)
- 溶媒 (288)
- 7・4 凝縮気体カロリメトリー.....289
- 装置の実例と注意すべき点 (290)
- 熱容量値の求め方 (292)
- その他の応用例 (294)
- 7・5 冷却方向での熱容量カロリメトリー
.....294
- 冷却法とその原理 (295)
- 装置の実例と注意すべき点 (297)
- 7・6 蒸着急冷法によって作られた試料のカロリメトリー.....299
- 7・7 種々の外部条件下でのカロリメトリー
.....303

磁場中でのカロリメトリー (303)
 電場中でのカロリメトリー (308)
 加圧下でのカロリメトリー (311)

8 生化学におけるカロリメトリー319

8・1 反応熱カロリメトリー319
 生化学反応カロリメトリーの特徴
 (319)

全反応熱の測定 (321)
 酵素反応中間過程のカロリメトリー
 — (324)

8・2 熱容量カロリメトリー330
 断熱型 DSC (331)
 測定の実際 (333)
 解 析 (337)

8・3 生体のマクロな状態のカロリメトリー
 —340
 細胞組成 (340)
 細 胞 (343)
 組織, 器官 (348)

9 平衡蒸気圧の測定351

9・1 概 説351
 まえがき (351)
 平衡蒸気圧の測定から得られる情報
 報 (352)
 蒸気圧式 (353)
 圧力の単位 (353)

9・2 一成分系 (その1)354
 平衡蒸気圧の決定方法の概要
 (354)
 静止法 (355)

気体流通法 (361)
 Knudsen 法 (367)
 固体電解質法 (373)

9・3 一成分系 (その2)377
 圧力測定装置 (378)
 試料液体の脱気方法 (380)
 沸点測定装置と方法 (381)

9・4 二成分系384
 まえがき (384)
 静止法 (386)
 等圧法 (395)
 動的方法 (395)

10 関連する物性量の測定401

10・1 熱膨張率401
 体膨張率と線膨張率 (401)
 熱膨張率測定の原理 (402)
 体膨張率測定 (403)
 線膨張率測定 (405)

10・2 圧 縮 率410
 状態方程式と圧縮率 (410)
 気体の p - V 関係の測定 (411)
 液体の p - V 関係の測定 (413)
 固体の p - V 関係の測定 (414)
 X 線回折による方法 (416)
 超音波による流体の断熱圧縮率
 の測定 (416)
 衝撃波による圧縮率の測定
 (418)

10・3 熱伝導率419
 流体の熱伝導率 (420)
 固体の熱伝導率 (423)

10・4 熱拡散率428

	レーザーフラッシュ法 (428)
	周期加熱法 (434)
10・5	気体のピリアル係数 ……………436
	気体のピリアル係数の決定法 (438)
	吸着系でのピリアル係数 (442)
11	高圧下での実験 ……………445
11・1	流体圧力の発生と圧力測定 …445
	はじめに (445)
	流体圧力媒体 (447)
	流体圧縮装置 (449)
	増圧機・配管・高圧試料容器 (450)
	流体用高圧試料容器 (452)
	流体超高圧力発生の実際 (453)
	流体圧力の測定 (455)
11・2	超高圧力の発生と圧力測定 …457
	はじめに (457)
	プレス (458)
	ピストンシリンダー型高圧力装 置 (460)
	対向アンビル型超高圧力発生装 置 (461)
	ダイヤモンドアンビル装置(462)
	超高圧力の検定 (463)
11・3	高圧力下での物性測定 ……………465

	電氣的測定 (467)
	光学的測定 (469)
	磁氣的測定 (473)
	X線回折 (474)
	中性子回折・散乱 (478)
	共鳴現象測定 (480)
	超音波測定 (485)
	熱的測定 (486)
	粘度測定 (487)
11・4	高圧下での物質合成 ……………490
	ダイヤモンドと窒化ホウ素の合 成 (490)
	無機化合物の合成 (497)
	有機化合物の合成 (505)
	付 録 ……………515
付録 1	基本定数 ……………516
付録 2	1990年国際温度目盛 (ITS-90) の概要 ……………517
付録 3	熱量計用材料の熱伝導率 …522
付録 4	熱測定装置用材料の線膨張率 ……………524
付録 5	熱量計用材料の比熱容量 …525
付録 6	熱量および温度の標準物質 ……………526
付録 7	エネルギー単位および圧力単位 の換算表 ……………528