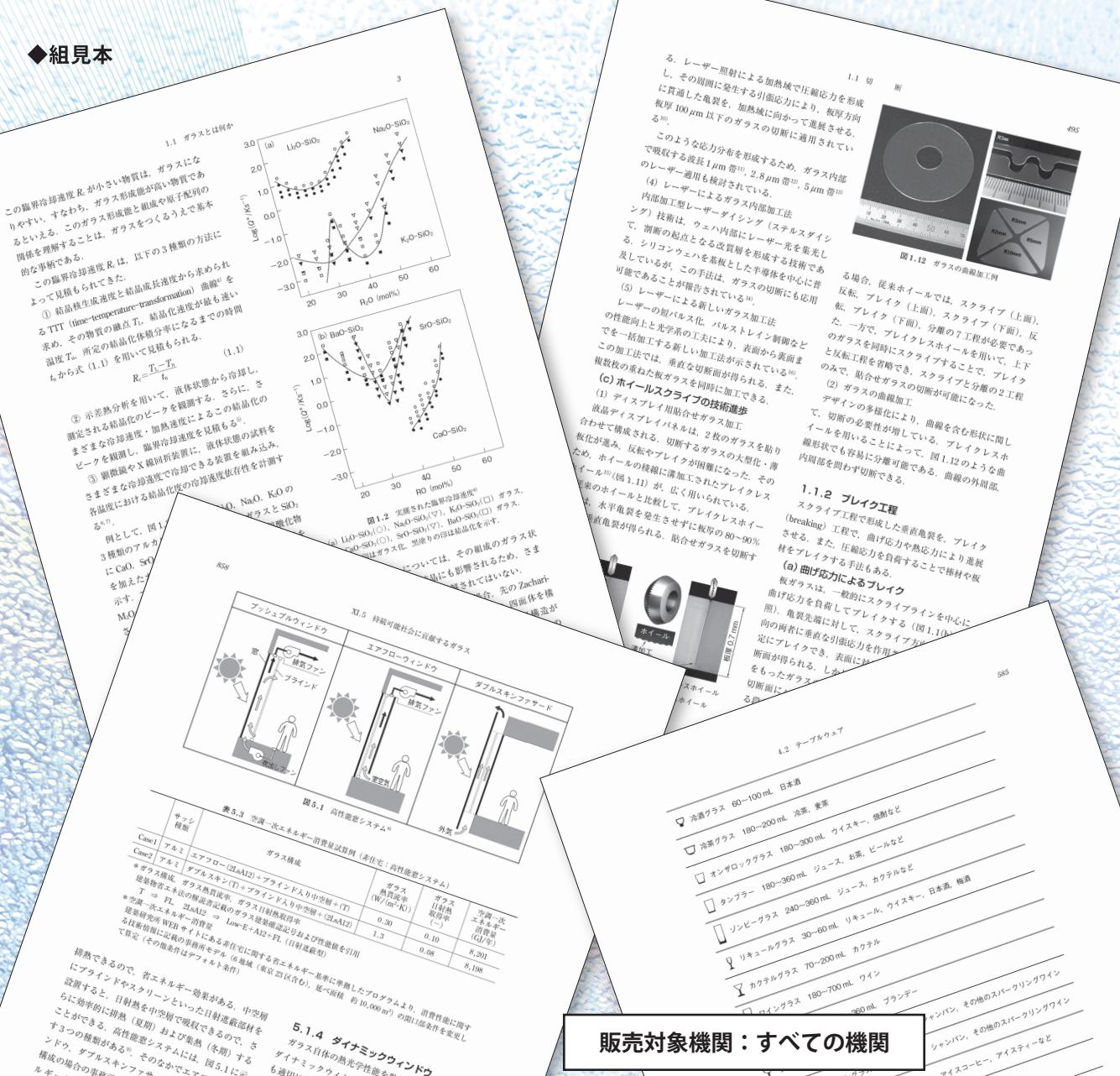


◆組見本



読者対象

材料科学分野の学生・研究者、企業でガラス製造に関わる
研究者・技術者・企画営業担当者、大学図書館



朝倉書店は2024年11月に
創業95周年を迎えました

ご希望のお客様は、下記よりご確認ください。※価格は本体価格です

新版ガラス工学ハンドブック

同時アクセス数 1 : 105,600 円

同時アクセス数 2 : 158,400 円

同時アクセス数 3 : 211,200 円

ProductID : KP00120475



販売対象機関：すべての機関

紀伊國屋書店 デジタル情報営業部 Mail: ict_ebook@kinokuniya.co.jp

新版

ガラス工学

ハンドブック

矢野 哲司・松岡 純・中尾 泰昌・山本 茂 編



2025年6月刊行!

B5判 / 964頁
978-4-254-25275-0
C3058

- ・ガラスびん、窓ガラスからエレクトロニクス、光ファイバまで……
広範に用いられるガラスの理論から応用まで網羅し、詳細に解説した、定評あるハンドブック
- ・約25年ぶりの改訂で、研究・解析手法の発展のみならず、地球環境保護・持続性可能性も見据えた技術革新などもカバー

朝倉書店

序文より

本書を編集するにあたって、1999年版以降に積み上げられた新しい学術、技術の知見を組み入れるだけでなく、デジタル・AIといった情報革命とガラス、環境とガラス、に関する進歩を組み入れました。ガラスの構造と物性は、評価方法・解析方法の進化によって新たな展開が見出されており、計算機をツールとしたマテリアルズインフォマティクスの活用の時代が到来しています。融液物性、溶融技術も新たな製品の登場により一層の理解と開発が望まれ、進化しています。特にエネルギー有効利用、CO₂排出抑制の観点から、溶融炉の加熱技術にも大きな変化が生じています。以上のような観点から、ガラスおよび構造を第I～III編にて、ガラス融液の性質を第IV編にて、ガラスに大きな影響を及ぼす水の影響を第V編にてまとめ、さらにガラス科学における物性・構造に関する計算機利用をまとめた第VI編、ガラス製造の観点から融液・プロセスをまとめた第VII～IX編、ガラス製品の最前線をまとめたX編、そしてガラスと環境についてまとめたXI編からなる構成にしました。

今後、社会におけるガラスの利用はさらに重要となり、新たな材料・技術開発が求められることは間違いないでしょう。1999年版から四半世紀、本書が新たな時代に向けて、ガラスの科学・工学に携わる研究者、技術者、学生、さらにガラス材料のユーザーの皆様に広く活用され、ガラスの科学・工学の一層の発展に助ける役割を果たしてくれることを、編集委員一同強く願うところです。

■編集
矢野哲司 東京科学大学
松岡 純 滋賀県立大学
中尾泰昌 前 AGC(株)
山本 茂 前 日本電気硝子(株)

■編集参与
服部明彦 前 日本板硝子(株)

■執筆者(五十音順)
赤井智子 産業技術総合研究所
赤木亮介 AGC(株)
赤田修一 AGC(株)
新井 智 日本電気硝子(株)
池上 順 前 AGCテクノロジス(株)
伊澤誠一 日本電気硝子(株)
井出智之 AGCセラミックス(株)
伊藤正文 AGC(株)
稻岡大介 日本板硝子(株)
稻野浩行 北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所

稻葉誠二 AGC(株)
井上博之 東京大学
今井克彦 前 日本電気硝子(株)
岩瀬世彦 日本板硝子(株)
上田純平 北陸先端科学技術大学院大学
上田 哲 (株)ニコン
上原 進 (株)オハラ
薄井康史 (株)IHI
江田伸二 HOYA(株)
榎本高志 AGC(株)
大川 智 AGC(株)
大庭貴洋 千葉大学
太田道 茨城大学
大谷昌功 日本電気硝子(株)、
Nippon Electric Glass
Europe GmbH
大槻主税 名古屋大学
沖村祥彦 旭ファイバーガラス(株)
桶谷幸史 AGC(株)
小野正靖 日本電気硝子(株)
尾上貴弘 HOYA(株)
小野寺陽平 物質・材料研究機構マテリアル
基盤研究センター
梶原浩一 東京都市大学
加藤嘉成 日本電気硝子(株)
角野広平 前 京都工芸繊維大学
金井敏正 前 日本電気硝子(株)
金谷 仁 日本電気硝子(株)
川下将一 東京科学大学
岸 哲生 東京科学大学
北村直之 産業技術総合研究所、
(株)大興製作所
柳谷英樹 AGC(株)

栗山延也 セントラル硝子プロダクツ(株)
黒岩 裕 AGC(株)
黒木有一 (公社)日本セラミックス協会、
前 AGC(株)
黒田隆之助 前 日本電気硝子(株)
桑原英一郎 前 日本電気硝子(株)
小池章夫 AGC(株)
小池上一 (株)IHI
斎藤 全 愛媛大学
齋藤和也 豊田工業大学
齊藤俊介 (株)NSC
齊藤敬高 九州大学
坂井 彰 日本原燃(株)
酒井智弘 AGC(株)
作田 敦 大阪公立大学
前田 敏 AGC(株)、東京理科大学
佐藤史雄 日本電気硝子(株)
沢登成人 (株)住友光学ガラス
篠崎健二 産業技術総合研究所
柴田憲章 前 東洋佐々木ガラス(株)
柴田浩幸 東北大学
清水雅弘 京都大学
下間靖彦 京都大学
白石幸一郎 HOYA(株)
菅原 透 秋田大学
助永壯平 東北大学
瀬川浩代 物質・材料研究機構
関根圭二 前 旭ファイバーガラス(株)
瀬戸啓充 日本板硝子(株)
大幸裕介 名古屋工業大学
宮井隆司 AGC(株)
高石大吾 京都産業技術研究所
榎本高志 AGC(株)
大川 智 AGC(株)
大庭貴洋 千葉大学
武部博倫 愛媛大学
江田伸二 HOYA(株)
榎本高志 AGC(株)
大川 智 AGC(株)
大庭貴洋 千葉大学
太田道 茨城大学
大谷昌功 日本電気硝子(株)、
Nippon Electric Glass
Europe GmbH
大槻主税 名古屋大学
沖村祥彦 旭ファイバーガラス(株)
桶谷幸史 AGC(株)
小野正靖 日本電気硝子(株)
尾上貴弘 HOYA(株)
小野寺陽平 物質・材料研究機構マテリアル
基盤研究センター
梶原浩一 東京都市大学
加藤嘉成 日本電気硝子(株)
角野広平 前 京都工芸繊維大学
金井敏正 前 日本電気硝子(株)
金谷 仁 日本電気硝子(株)
川下将一 東京科学大学
岸 哲生 東京科学大学
北村直之 産業技術総合研究所、
(株)大興製作所
柳谷英樹 AGC(株)

目次

I 編 ガラスとは
1 ガラス状態 [井上博之]
1.1 ガラスとは何か
1.2 ガラス転移
1.3 ガラスの作製方法
2 ガラスの種類と用途 [山崎博樹]
2.1 ガラスの機能とその応用(概論)
2.2 主なガラス系とその用途

II 編 ガラスの構造

1 ガラスの構造論 [山田明寛]
1.1 ガラス形成の理論
1.2 ガラスの構造 [森龍也, 山田明寛]
1.3 ガラス融液の構造 [清水雅弘]
1.4 ガラスの酸・塩基 [菅原 透]
1.5 ガラスの緩和 [北村直之]
2 ガラスの構造解析
2.1 X線および中性子回折法 [小野寺陽平]
2.2 X線吸収分光法(XAFS) [山田明寛]
2.3 核磁気共鳴分析法 [大庭貴洋]
2.4 振動スペクトル法 [森 龍也, 山田明寛]
2.5 X線電子分光法 [紅野安彦]
2.6 その他の解析法 [紅野安彦]
3 ガラス化範囲 [篠崎健二, 高橋義宏]
3.1 ガラス形成の速度論
3.2 網目形成成分を含む酸化物のガラス化範囲
3.3 網目形成成分を含まない酸化物のガラス化範囲
3.4 カルゴニアードのガラス化範囲
3.5 その他の非酸化物のガラス化範囲

III 編 ガラスの性質

1 力学的性質
1.1 密度 [上田 基]
1.2 弹性 [稻葉誠二]
1.3 硬度 [加藤嘉成]
1.4 强度 [吉田 智, 小池章夫]
1.5 ガラスの破面解析 [宮田ゆみ子]
2 热的性質
2.1 热容量および比热 [紅野安彦]
2.2 热伝導 [赤井智弘]
2.3 热伝導率 [佐藤史雄]
2.4 热传导・耐热性・耐热衝撃性 [宮田ゆみ子]
3 光学的性質
3.1 光の透過と吸収・散乱 [斎藤 全]
3.2 ガラスの透過率・反射率・散乱 [斎藤 全]
3.3 着色 [上田純平]
3.4 屈折率と分散 [藤野 茂]
3.5 発光 [上田純平]
4 電気的性質
4.1 ガラスの绝缘性と伝導性 [林 晃敏, 作田 敦, 大幸裕介]
4.2 ガラスのイオン伝導性 [林 晃敏, 作田 敦, 大幸裕介]
4.3 ガラスの電子伝導性 [桃井 弘, AGCテクノロジス(株)]
4.4 ガラスの誘電特性 [吉田 智, AGC(株)]
4.5 電気的性質の测定 [森 龍也, AGC(株)]
4.6 イオン伝導性ガラス [森 雅明, AGC(株)]
4.7 電子伝導性カルゴニアードガラス [角野広平]
4.8 混合伝導性ガラス [大幸裕介, 作田 敦, 林 晃敏]
5 化学的性質
5.1 ガラスの化学的性質の評価 [高石大吾]
5.2 ガラス表面の水との化学反応
5.3 酸・アルカリとの反応
5.4 種々の水溶液との反応
5.5 ガラスの組成と化学的耐久性
5.6 水和層の生成
5.7 耐候性
5.8 ガラス表面のキャラクタリゼーション [山本雄一]
6 磁気的性質 [寺田信明]
6.1 ガラスの磁気的性質
6.2 ガラスの磁気光学的性質
6.3 微結晶析出ガラスの磁気的性質

7 放射線・紫外線に対する性質 [梶原浩一]
7.1 概要
7.2 X線やUV線による欠陥形成
7.3 紫外線照射による欠陥形成
7.4 粒子線照射による欠陥形成
7.5 不純物の関与する欠陥過程
7.6 照射誘起密度変化、その他の現象
8 ガラスの組成分析 [竹中敦義]
8.1 化学分析法
8.2 蛍光X線法
8.3 表面近傍の組成分析

IV 編 ガラスの融液の性質

1 ガラス中の物質運動 [清水雅弘]
1.1 ガラス融液中の物質拡散
1.2 拡散現象と融液への影響
1.3 中性分子の拡散
1.4 イオンの拡散
2 粘度 [武部博倫]
2.1 ガラスの粘性挙動および粘弹性挙動
2.2 粘度測定法
2.3 粘性流動
2.4 ガラス組成と粘度
3 結晶化 [本間 剛]
3.1 ガラスの結晶化に関する背景
3.2 結晶化の理論
3.3 熱履歴と結晶化ガラスの形態
3.4 結晶化に関する測定方法
4 分相 [大幸裕介]
4.1 分相の理論
4.2 分相機構
5 表面張力 [藤野 茂, 助永壯平]
5.1 表面と表面張力
5.2 表面張力測定方法
5.3 測定値と組成
5.4 工学的意味
6 密度 [藤野 茂, 德永博文]
6.1 密度からの物理的性質
6.2 密度の測定法
6.3 代表的な測定例
6.4 密度推算の試み
7 比熱・熱容量 [菅原 透]
7.1 比熱・熱容量の測定法
7.2 ガラス組成と比熱
8 热伝達 [齊藤敬高]
8.1 热伝導と放射熱伝導
8.2 热伝導率の測定法
8.3 热伝導率の組成依存性
9 電気伝導度 [吉田紀之]
9.1 ガラス融液の電気伝導度
9.2 電気伝導度の測定方法
9.3 電気伝導度の温度・周波数依存性
9.4 電気伝導度の組成依存性
10 酸度・塩基度 [菅原 透]
10.1 酸化物融体の酸・塩基反応と酸度・塩基度
10.2 酸化物融体の重合・解重合反応と塩基度
10.3 相平衡解析による架橋酸素活量と塩基度の見積もり
10.4 電気化学測定による塩基度の見積もり
11 酸化・還元 [徳永博文]
11.1 酸化・還元平衡
11.2 酸化・還元状態の評価方法

V 編 ガラスと水

1 ガラス中の水(存在状態) [小池章夫]
1.1 分子状の水(H₂O)と水酸基(OH)
1.2 水の溶解度
2 水が含まれるプロセス
2.1 ガラス作製時における水の侵入
2.2 水の拡散
3 評価方法
3.1 赤外分光法による水の分析
3.2 二次イオン質量分析法による水の分析
3.3 核磁気共鳴法による水の分析
3.4 核反応分析による水の分析
4 物性に与える影響
4.1 ガラス転移点、粘性と緩和挙動に与える影響
4.2 機械的特性に与える影響
4.3 化学的特性に与える影響
4.4 光学的特性に与える影響
4.5 電気的特性に与える影響
4.6 結晶化、分相に与える影響
5 磁気的性質 [寺田信明]
5.1 ガラスの磁気的性質
5.2 ガラス表面のキャラクタリゼーション [山本雄一]
5.3 電子伝導性ガラス [寺田信明]
5.4 微結晶析出ガラスの磁気的性質

6 加成則 [徳田陽明]
1.1 Hugginsの方法
1.2 Appenの方法
1.3 Youngの方法
1.4 Bottingaの方法
1.5 構成
2 データベースからの物性予測
2.1 データベース
2.2 INTERGLAD
2.3 重回帰分析
3 機械学習による物性予測
3.1 機械学習の定義
3.2 機械学習の機能
3.3 機械学習の学習パターン
3.4 機械学習のアルゴリズム
3.5 交差検証
4 熱力学データベース [菅原 透]
4.1 CALPAHD法による熱力学解析
4.2 酸化物融体の熱力学的データベース
4.3 热力学データベースの利用
5 構造シミュレーション [紅野安彦]
5.1 古典分子動力学法
5.2 第一原理分子動力学法
5.3 モンテカルロ法と逆モンテカルロ法
6 微分
6.1 微分の理論
6.2 热収縮
6.3 光学ガラスの屈折率制御 [上田 基]

VI 編 ガラスの物性・構造シミュレーション

1 加成則
1.1 Hugginsの方法
1.2 Appenの方法
1.3 Youngの方法
1.4 Bottingaの方法
1.5 構成
2 データベースからの物性予測
2.1 データベース
2.2 INTERGLAD
2.3 重回帰分析
3 機械学習による物性予測
3.1 機械学習の定義
3.2 機械学習の機能
3.3 機械学習の学習パターン
3.4 機械学習のアルゴリズム
3.5 交差検証
4 熱力学データベース [菅原 透]
4.1 CALPAHD法による熱力学解析
4.2 酸化物融体の熱力学的データベース
4.3 热力学データベースの利用
5 構造シミュレーション [紅野安彦]
5.1 古典分子動力学法
5.2 第一原理分子動力学法
5.3 モンテカルロ法と逆モンテカルロ法
6 微分
6.1 微分の理論
6.2 热収縮
6.3 光学ガラスの屈折率制御 [上田 基]

VII 編 ガラスの加工/表面処理

1 冷間加工
1.1 切断
1.2 研磨
1.3 研磨
1.4 レーザー加工によるガラスの内部構造改質
1.5 化学処理
2 封着加工
2.1 封着とその機能
2.2 ガラス封着の要件
2.3 フリット封着
2.4 陽極接合
3 強化
3.1 物理強化
3.2 化学強化
3.3 マニブルガラス
3.4 壁材用結晶化ガラス
4 放射線用ガラス
4.1 放射線遮蔽用ガラス
4.2 放射線量計用ガラス
5 結晶化ガラス
5.1 ゼロ膨張結晶化ガラス
5.2 感光性ガラス
5.3 マシナブルガラス
5.4 壁材用結晶化ガラス
6 放射線用ガラス
6.1 放射線遮蔽用ガラス
6.2 放射線量計用ガラス
7 ほうろう
7.1 ほうろう
7.2 グラスライニング
8 薄膜コートガラス
8.1 透明導電膜
8.2 光学薄膜
8.3 高機能コートガラス
8.4 干渉フィルター
9 電池用ガラス
9.1 全固体電池の特徴
9.2 ガラス電池
9.3 電解質の評価方法
9.4 現状課題と今後の研究要素
10 薄膜コートガラス
10.1 主な工業的ガラス
10.2 フラス工業
10.3 表面改質薄膜
10.4 高機能コートガラス
10.5 干渉フィルター
11 電池用ガラス
11.1 全固体電池の特徴
11.2 ガラス電池
11.3 表面改質
11.4 電解質の評価方法
11.5 現状課題と今後の研究要素
12 放射線用ガラス
12.1 放射線遮蔽用ガラス
12.2 放射線量計用ガラス
13 赤外線透過ガラス
13.1 赤外線透過ガラスの用途
13.2 赤外線の透過原理
13.3 遠赤外線透過ガラス
13.4 中赤外線透過ガラス
14 光ファイバおよび光ファイバ関連製品
14.1 光ファイバ
14.2 光導波路デバイス
14.3 光通信用ガラス部材
14.4 レーザーガラス
15 着色ガラス
15.1 光の吸収と色調
15.2 フィルターガラス
16 結晶化ガラス
16.1 ゼロ膨張結晶化ガラス
16.2 感光性ガラス
16.3 マシナブルガラス
16.4 壁材用結晶化ガラス
17 放射線用ガラス
17.1 放射線遮蔽用ガラス
17.2 放射線量計用ガラス
18 ほうろう
18.1 ほうろう
18.2 グラスライニング
19 薄膜コートガラス
19.1 透明導電膜
19.2 光学薄膜
19.3 表面改質薄膜
19.4 高機能コートガラス
19.5 干渉フィルター
20 電池用ガラス
20.1 全固体電池の特徴
20.2 ガラス電池
20.3 電解質の評価方法
20.4 全固体電池の作製と評価
21 特殊組成ガラス
21.1 フラス工業
21.2 リン酸塩ガラス
21.3 ガラス纖維
21.4 各種デバイス用ガラス
21.5 テルライトガラス
21.6 混合アニオンガラス
22 特殊組成ガラス
22.1 フラス工業
22.2 リン酸塩ガラス
22.3 ガラス纖維
22.4 各種デバイス用ガラス
22.5 テルライトガラス
22.6 混合アニオンガラス
23 特殊組成ガラス
23.1 フラス工業
23.2 リン酸塩ガラス
23.3 ガラス纖維
23.4 各種デバイス用ガラス
23.5 テルライトガラス
23.6 混合アニオンガラス
24 特殊組成ガラス
24.1 フラス工業
24.2 リン酸塩ガラス
24.3 ガラス纖維
24.4 各種デバイス用ガラス
24.5 テルライトガラス
24.6 混合アニオンガラス
25 特殊組成ガラス
25.1 フラス工業
25.2 リン酸塩ガラス
25.3 ガラス纖維
25.4 各種デバイス用ガラス
25.5 テルライトガラス
25.6 混合アニオンガラス
26 特殊組成ガラス
26.1 フラス工業
26.2 リン酸塩ガラス
26.3 ガラス纖維
26.4 各種デバイス用ガラス
26.5 テルライトガラス
26.6 混合アニオンガラス
27 特殊組成ガラス
27.1 フラス工業
27.2 リン酸塩ガラス
27.3 ガラス纖維
27.4 各種デバイス用ガラス
27.5 テルライトガラス
27.6 混合アニオンガラス
28 特殊組成ガラス
28.1 フラス工業
28.2 リン酸塩ガラス
28.3 ガラス纖維
28.4 各種デバイス用ガラス
28.5 テルライトガラス
28.6 混合アニオンガラス
29 特殊組成ガラス
29.1 フラス工業
29.2 リン酸塩ガラス
29.3 ガラス纖維
29.4 各種デバイス用ガラス
29.5 テルライトガラス
29.6 混合アニオンガラス
30 特殊組成ガラス
30.1 フラス工業
30.2 リン酸塩ガラス
30.3 ガラス纖維
30.4 各種デバイス用ガラス
30.5 テルライトガラス
30.6 混合アニオンガラス
31 特殊組成ガラス
31.1 フラス工業
31.2 リン酸塩ガラス
31.3 ガラス纖維
31.4 各種デバイス用ガラス
31.5 テルライトガラス
31.6 混合アニオンガラス
32 特殊組成ガラス
32.1 フラス工業
32.2 リン酸塩ガラス
32.3 ガラス纖維
32.4 各種デバイス用ガラス
32.5 テルライトガラス
32.6 混合アニオンガラス
33 特殊組成ガラス
33.1 フラス工業
33.2 リン酸塩ガラス
33.3 ガラス纖維
33.4 各種デバイス用ガラス
33.5 テルライトガラス
33.6 混合アニオンガラス
34 特殊組成ガラス
34.1 フラス工業
34.2 リン酸塩ガラス
34.3 ガラス纖維
34.4 各種デバイス用ガラス
34.5 テルライトガラス
34.6 混合アニオンガラス
35 特殊組成ガラス
35.1 フラス工業
35.2 リン酸塩ガラス
35.3 ガラス纖維
35.4 各種デバイス用ガラス
35.5 テルライトガラス
35.6 混合アニオンガラス
36 特殊組成ガラス
36.1 フラス工業
36.2 リン酸塩ガラス
36.3 ガラス纖維
36.4 各種デバイス用ガラス
36.5 テルライトガラス
36.6 混合アニオンガラス
37 特殊組成ガラス
37.1 フラス工業
37.2 リン酸塩ガラス
37.3 ガラス纖維
37.4 各種デバイス用ガラス
37.5 テルライトガラス
37.6 混合アニオンガラス
38 特殊組成ガラス
38.1 フラス工業
38.2 リン酸塩ガラス
38.3 ガラス纖維
38.4 各種デバイス用ガラス
38.5 テルライトガラス
38.6 混合アニオンガラス
39 特殊組成ガラス
39.1 フラス工業
39.2 リン酸塩ガラス
39.3 ガラス纖維
39.4 各種デバイス用ガラス
39.5 テルライトガラス
39.6 混合アニオンガラス
40 特殊組成ガラ