



応用情報

ハロゲンフリー難燃コンパウンドへの 持続可能な難燃助剤

目次

- 03 課題
- 04 BYK製品
- 06 アンチドリップ垂直燃焼性
- 08 伸びと加工性(溶融粘度)の改善
- 09 電氣的性質および加工性の改善
- 10 まとめ

課題

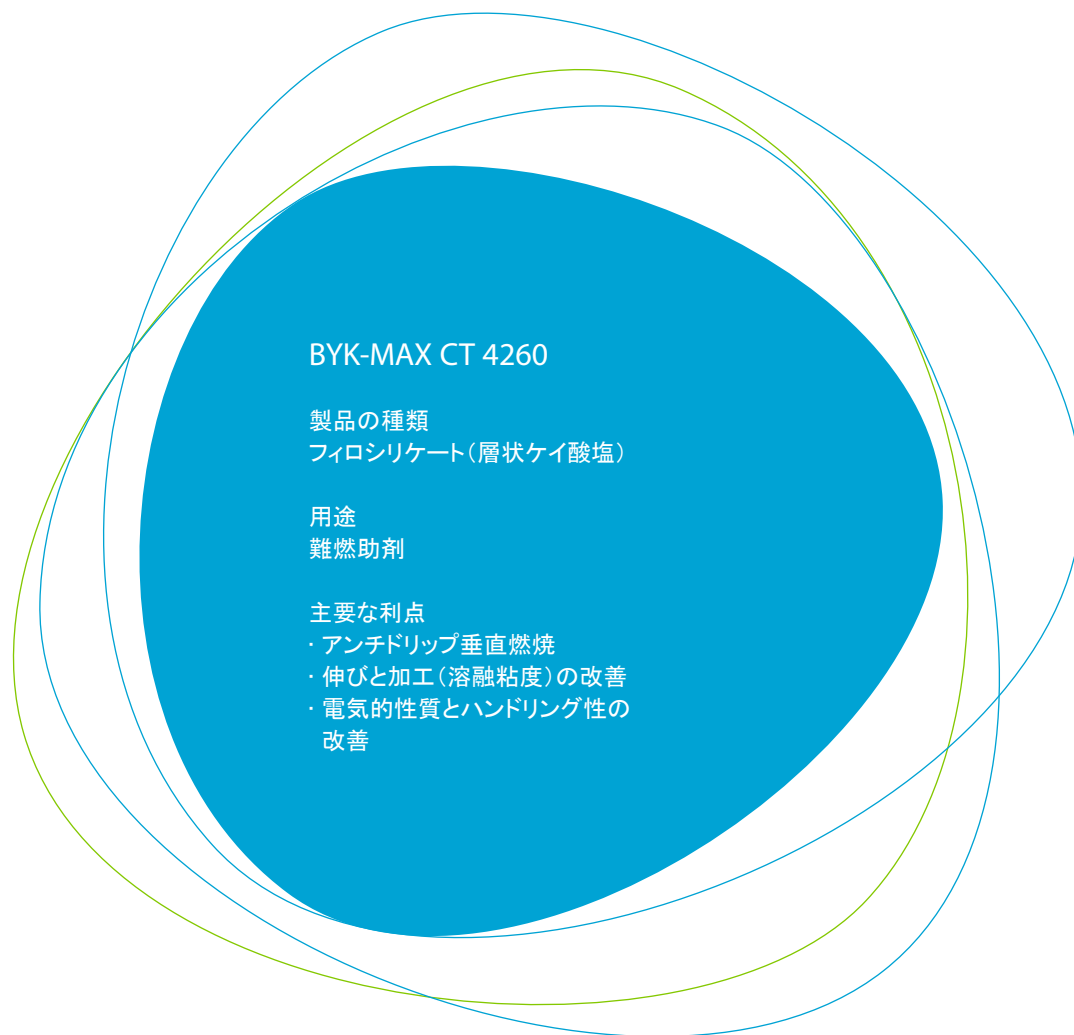
難燃剤は、生活および建築構造物の保存に不可欠です。近年、産業界は、環境に対して有毒であるとともに、ハロゲン系材料からのガスは酸性で、電気電子部品に対して腐食性であるため、ハロゲン含有難燃剤をまはや使用しない傾向にあります。

この法規制に推進される傾向は、ヨーロッパにおいて顕著であり、オフィスビルに対するヨーロッパエコラベル基準の開発により、いかなる建築要素もハロゲンを含む有害物質を含むことができないと述べられています(EC No. 1272/2008 CLP)。米国では、Leadership in Energy and Environmental Design(LEED)認証が、ハロゲン化難燃剤を含まない代替材料を使用する建築物所有者に与えられます。

難燃性の規格、特に垂直燃焼試験に適合しようとする、ノンハロゲン製品で配合の課題が生じる可能性があります。ATH(水酸化アルミニウム)やMDH(水酸化マグネシウム)などの代表的なノンハロゲン系難燃剤は高濃度での添加が必要で、加工にはより時間と労力が要求されています。また、建築や建設で使用されるHDPEシートやPEワイヤやケーブルなどの用途で重要となる幾つかの機械的特性に負の影響を与えます。

BYK製品

熱可塑性プラスチック用のBYKクレイ製品は、ポリオレフィンワイヤーおよびケーブル、デッキ材、建築パネル、パレットなどに難燃性を提供する有機修飾フィロシリケートであります。チャー形成材料としてのクレイの利点は長い間認識されてきましたが、クレイ製品はポリオレフィン中に分散させることが困難です。一方、BYKクレイ製品は、分散の容易さおよび難燃効果を最大にするために、ポリオレフィンに使用するために特に設計されています。BYKクレイ製品は、それらの元の粉末形態で使用することができ、または最適な取り扱いのためのマスターバッチを用意されて添加されている事例もあります。HFFR(ハロゲンフリー難燃剤)用のBYKクレイ製品の典型的な添加量は3~5%です。



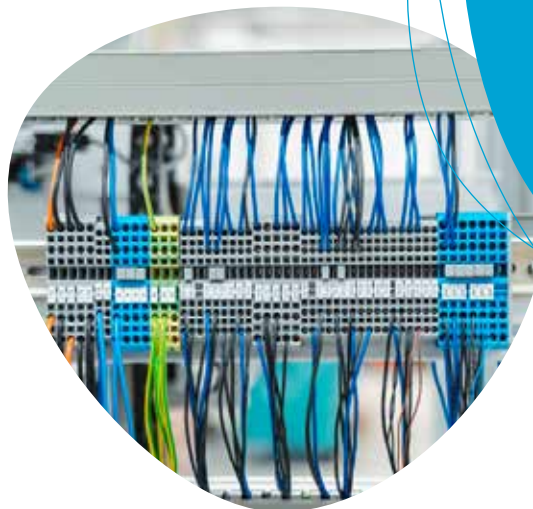


CLOISITE-20 A

製品の種類
フィロシリケート(層状ケイ酸塩)

用途
難燃助剤

主要な利点
・加工が容易
・アンチドリップ垂直燃焼
・伸びと加工性(溶融粘度)の改善
・電氣的性質とハンドリングの改善



CLOISITE-SE 3000

製品の種類
フィロシリケート(層状ケイ酸塩)

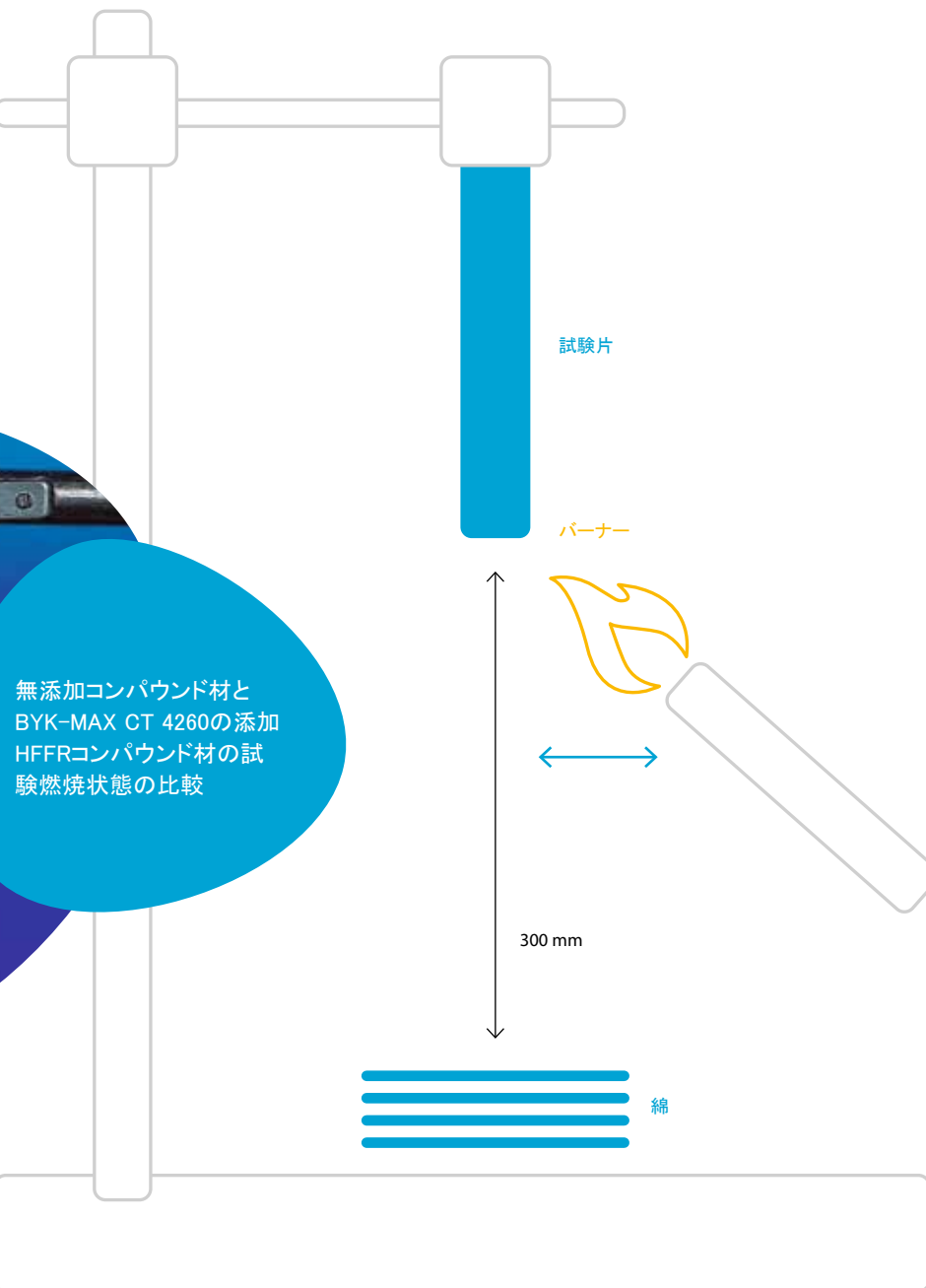
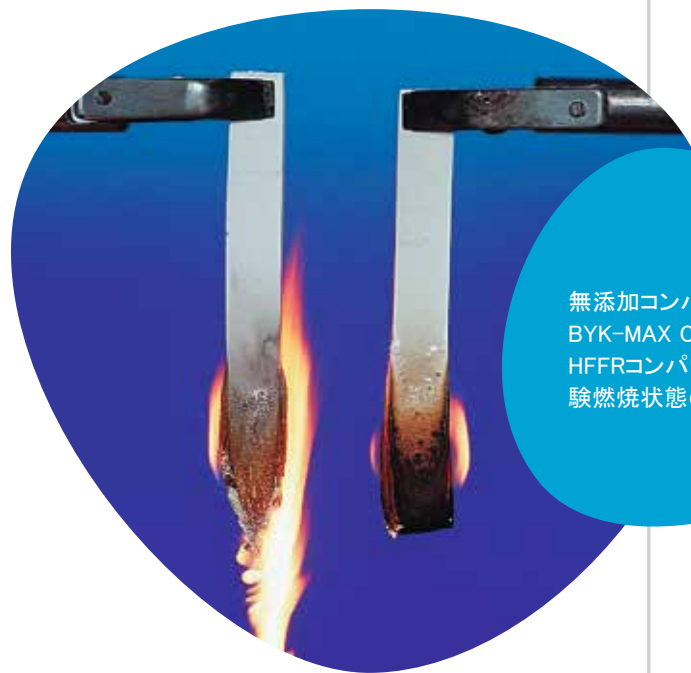
用途
難燃助剤

主要な利点
・加工が容易
・アンチドリップ垂直燃焼
・伸びと加工(溶融粘度)の改善
・電氣的性質とハンドリングの改善
・最終用途での低吸水性

アンチドリップ垂直燃焼

ポリエチレンは燃焼時に、自然に滴下する(ドリップ)傾向があり、その結果、燃焼物体の下に火が広がります。BYK-MAX CT 4260は、有効なチャー層を形成し、燃焼表面を封止封止し、滴下を防止することによって、これに対処します。UL94などの難燃性試験では、物体の垂直燃焼成分をチェックし、ドリップの有無および燃焼時間の持続時間を測定します。UL94試験において、BYK-MAX CT 4260を含有するコンパウンド材については、ドリップもなくV0等級を示しますが、クレイのないコンパウンド材は激しい滴下を示しました。

UL 94 試験



典型的なATHポリオレフィンコンパウンド中のBYK-MAX CT 4260の効果を調べ、チャー形成を実証しました。これは、65%ATH添加のコンパウンド材および55%ATHに3%BYK-MAX CT 4260を添加して、二軸スクリーウ押出機中でコンパウンド材サンプルを作成しました。次いで、コンパウンド材をシートに押し出し、各シートから3mmの試験片を切り出しました。各試験片は、ISO5660-1に準拠したコーンカロリメーター試験装置で燃焼させました。BYK-MAX CT4260添加品では、非常に有効なチャー層が形成されたことを実証しました(G.02、左)。BYK-MAX CT 4260を含まない比較コントロールは、比較的低いチャー層形成(G.02、右)を示し、有効なチャー層形成は、BYK-MAX CT 4260の優れたアンチドロップ性能の重要な要素です。

BYK難燃助剤評価のコンパウンド材の配合

製品	%含有量			
	コントロール	CLOISITE-20 A	BYK-MAX CT 4260	CLOISITE-SE 3000
Escorene UL00328	34.6	41.6	41.6	41.6
MARTINAL OL-104 LEO	65.0	55.0	55.0	55.0
Irganox 1010	0.2	0.2	0.2	0.2
Irgafos 168	0.2	0.2	0.2	0.2
BYK難燃助剤 (グレードは列上部に記載)	w/o	3.0	3.0	3.0

すべてのBYK難燃助剤研究評価で使用された配合物は、ATHを含むHFFRケーブル配合物で、EVA(エチレン酢酸ビニル)をベースにしています。

T.01

難燃助剤の添加有無での燃焼試験結果

5% BYK-MAX CT 4260



難燃助剤なし



伸びと加工性(溶融粘度)の改善

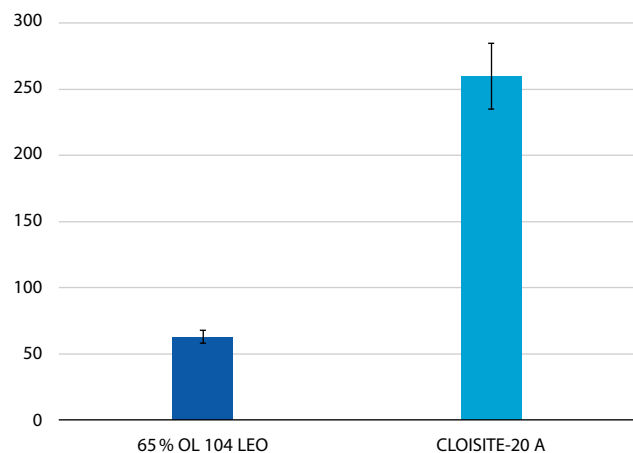
難燃性試験に合格するためには、ATHの典型的な添加量は約65%である必要があります。この高い固体含有量は、複合的な課題をもたらし、伸びや剛性のような性質に影響を与え、電線やケーブルのような製品をより硬くし、柔軟性が少なくなり、電線の設置がより困難にします。

CLOISITE-20 Aは、分散を容易にするように設計されており、その結果、ノンハロ難燃コンパウンド材の配合および機械的特性が改善されます。

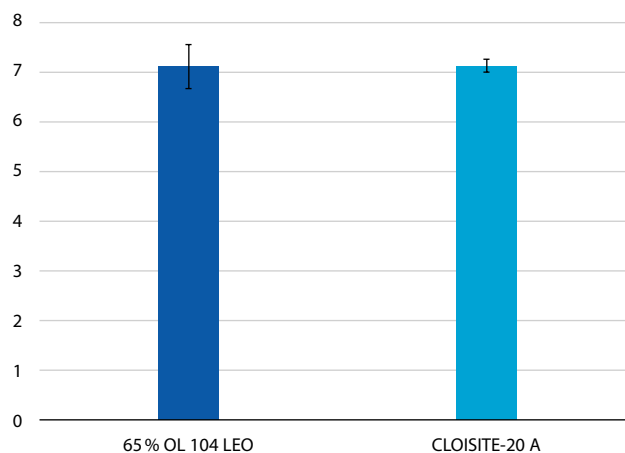
CLOISITE-20 Aの使用はまた、全固形分を減少させることを可能にし、伸びおよび柔軟性の向上をもたらし、より低い溶融粘度のコンパウンド材をもたらします。

3% CLOISITE-20 Aを55% ATHに添加すると、引張強さに悪影響を及ぼすことなく伸びが250%増加し、コンパウンド材の粘度も低下しました。

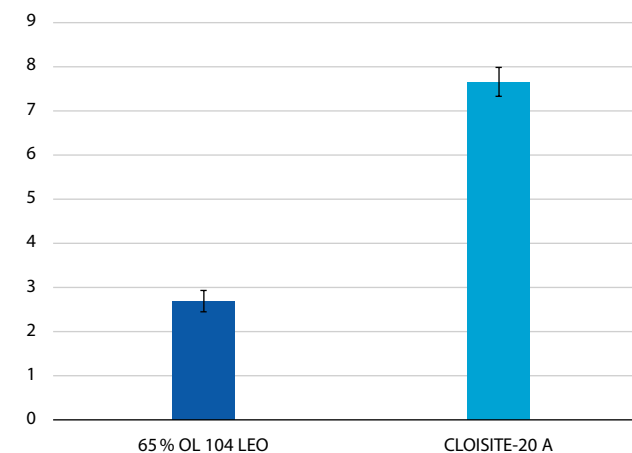
破断伸び (%)



引張強さ (N/mm²)



MVR 150°C/21.6 kg (ml/10 分)



55%ATH+3% CLOISITE-20 Aによる65%ATH(コントロール)間の破断伸び、引張強さ、MVRの比較。伸びおよび引張強さはIN53504に従って測定。

電氣的性質および加工性（溶融粘度）の改善

鉱物充填剤は吸湿性であり、これは電気絶縁特性に悪影響を及ぼし得ます。

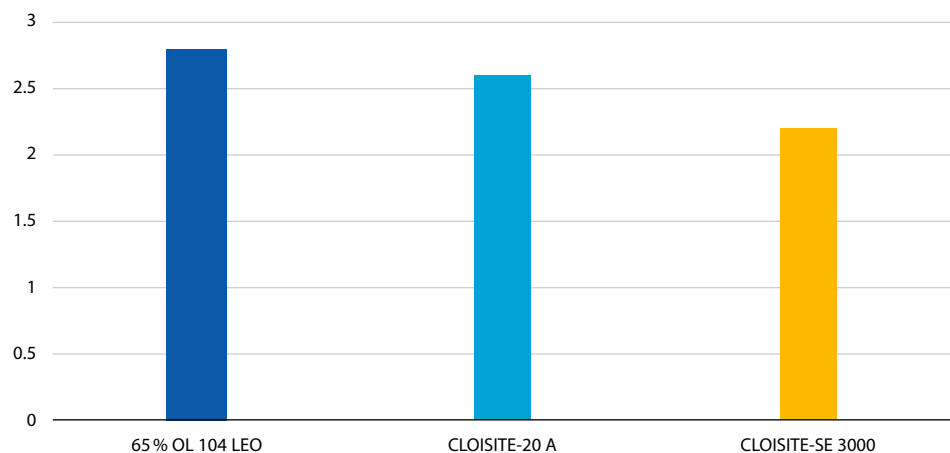
BYKは、基本の表面処理をしたクレイと、さらに異なる表面処理を追加したクレイの両方のATH配合HFFRケーブルの吸水性に対する効果を見ました。

二軸スクリー押出機を用い、5%ATHと3%CLOISITE-20 A(基本処理クレイ)および55%ATHと3%CLOISITE-SE 3000(追加表面改質クレイ)のコンパウンド材と、65%ATHの比較コントロールコンパウンド材を作成して行われました。

これらのコンパウンド材をシート状に押し出し、各シートから2mmの試験片を切り出し、70°Cで7日間水中に浸漬する前後に秤量しました。結果は、CLOISITE-SE 3000が明らかに少ない吸水量を示しました。低吸水量のメリットとして、BYK難燃助剤を添加した化合物は著しく高い体積抵抗率を示しました。

CLOISITE-20 Aと異なった表面改質のCLOISITE-SE 3000は高い嵩密度なので、添加工程での取り扱いおよびコンパウンド工程がさらに容易です。

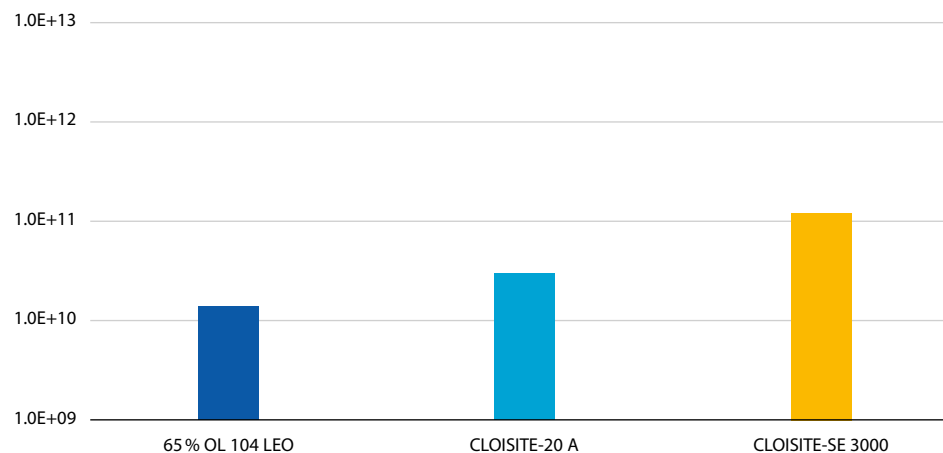
吸水率



70°Cの水中で7日間保存した後の吸水率(%) (ASTM D257, ASTM D4496-04, ASTM D991-89(2005)による)。
65%ATH(コントロール)対55%ATH+3%CLOISITE-20 Aおよび3%CLOISITE-SE 3000の比較

G.06

体積抵抗値



70°Cの水中で7日間保存した後の表面抵抗値 (Ohm x cm) 65% ATH (コントロール), 55% ATH + 3% CLOISITE-20 Aおよび 55% ATH + 3% CLOISITE-SE 3000比較

G.07

まとめ

BYKは、典型的な高充填ATHおよびMDH HFFRコンパウンドと共に使用されると、HFFR性能、物性の向上、改善された加工性など、共通の利点を有する一連のクレイ製品を提供します。BYK-MAX CT 4260は、汎用グレードであり、効果的な表面チャー形成によって、改善された燃焼特性、特に垂直燃焼を提供します。伸びおよび熔融粘度のような改善された機械的特性もまた、クレイ添加コンパウンド材のより低い全固形分の結果として達成されます。

CLOISITE-20 Aでは、加工および熔融粘度に関するさらなる利益を達成することができ、一方、CLOISITE-SE 3000では、水中での浸漬後の体積抵抗率保持などの改善された電気特性を達成することができます。

HFFRコンパウンドのためのBYKクレイベースの添加剤を使用することは、ドリップのない垂直燃焼、ならびに改善された伸び、加工制（熔融粘度）、電気特性、および取扱いを提供します。



BYK-Chemie GmbH
 P.O. Box 10 02 45
 46462 Wesel
 Germany
 Tel +49 281 670-0
 Fax +49 281 65735

info@byk.com
 www.byk.com

ADD-MAX®, ADD-VANCE®, ADJUST®, ADVITROL®, ANTI-TERRA®, AQUACER®, AQUAMAT®, AQUATIX®, BENTOLITE®, BYK®, BYK-DYNWET®, BYK-MAX®, BYK-SILCLEAN®, BYKANOL®, BYKETOL®, BYKJET®, BYKO2BLOCK®, BYKOPLAST®, BYKUMEN®, CARBOBYK®, CERACOL®, CERAFAK®, CERAFLOUR®, CERAMAT®, CERATIX®, CLAYTONE®, CLOISITE®, DISPERBYK®, DISPERPLAST®, FULACOLOR®, FULCAT®, GARAMITE®, GELWHITE®, HORDAMER®, LACTIMON®, LAPONITE®, MINERAL COLLOID®, MINERPOL®, NANOBYK®, OPTIBENT®, OPTIFLO®, OPTIGEL®, POLYAD®, PRIEX®, PURE THIX®, RECYCLOBLEND®, RECYCLOBYK®, RECYCLOSSORB®, RECYCLOSTAB®, RHEOBYK®, RHEOCIN®, RHEOTIX®, SCONA®, SILBYK®, TIXOGEL®, VISCOBYK® and Y 25® are registered trademarks of the BYK group.

The information herein is based on our present knowledge and experience. The information merely describes the properties of our products but no guarantee of properties in the legal sense shall be implied. We recommend testing our products as to their suitability for your envisaged purpose prior to use. No warranties of any kind, either express or implied, including warranties of merchantability or fitness for a particular purpose, are made regarding any products mentioned herein and data or information set forth, or that such products, data or information may be used without infringing intellectual property rights of third parties. We reserve the right to make any changes according to technological progress or further developments.

This issue replaces all previous versions.

