



技术资料

## **FULCAT 多功能膨润土催化剂**

## 目录

**03** FULCAT 简介

**05** FULCAT 产品系列

**06** 抗氧化剂

**07** 硅油

**08** 油酯化学品

**11** 吸附剂

**12** Brønsted 酸催化

**14** FULCAT 选择指南

**15** FULCAT 优点

## FULCAT 简介

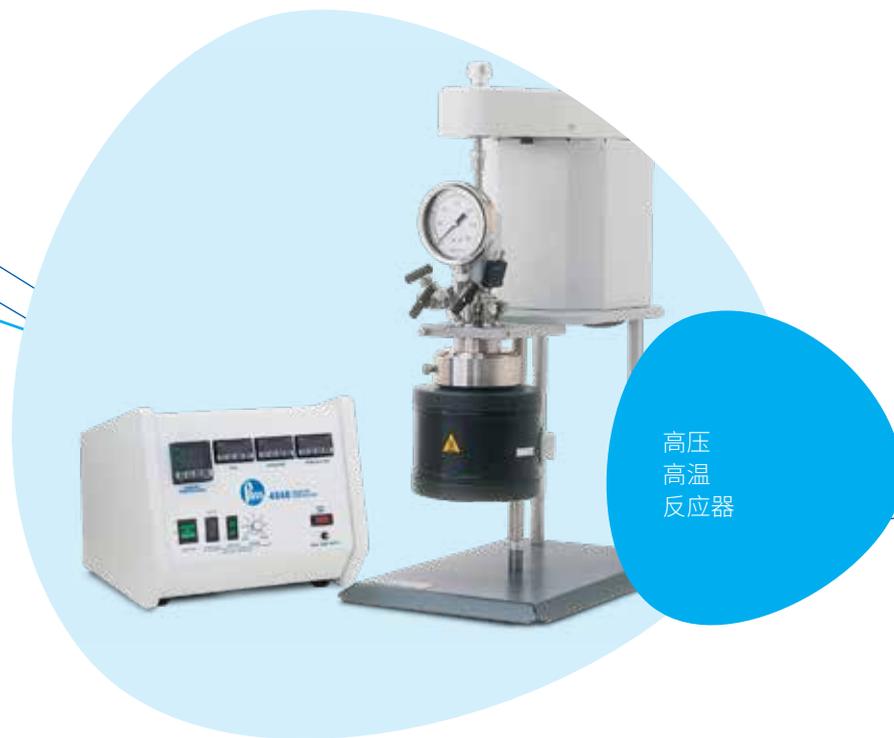
从制药到商业化学品, 毕克化学的 FULCAT 产品系列只提供最好的多功能膨润土催化剂, 包含酸改性和未经酸改性的产品。FULCAT 催化剂产品系列由可持续来源的天然膨润土制备, 设计用于可重复利用和回收, 为一系列化学物质提供高效和绿色的解决方案。FULCAT 催化剂包括 Brønsted 和 Lewis 酸, 经过优化, 在 Friedel-Crafts 烷基化、硅氧烷聚合、二聚化、异构化、脱水等反应中具有优异的催化活性。

毕克化学在选择黏土矿物和酸加工方面的经验, 确保了高质量的 FULCAT 产品, 低氯化物含量和高表面积, 持续为化学品生产增加价值。为了支持客户的各种应用, 毕克化学已经投资建设了一个专门的催化剂测试实验室, 能够在广泛的反应中进行催化剂表征和评价 FULCAT。毕克化学的催化剂测试能力使 FULCAT 产品系列的反应特异性优化, 并提供高水平的质量保证。

## 毕克化学催化剂实验室



色谱分析



高压  
高温  
反应器



## FULCAT 产品系列

### FULCAT-22 B

- 毕克化学提供市场上领先的 Friedel- Crafts 烷基化催化剂
- 强有力的 Lewis 酸活性位点提供了特殊的烷基化反应活性
- 优化粒径分布以达到超快过滤

### FULCAT-22 F

- 毕克化学的“全能选手”
- 在许多反应中具有高反应活性, 包括:
  - Friedel-Crafts 烷基化
  - (反式)酯化
  - 乙醇脱水
  - 烯烃异构化

### FULCAT-435

- 高比表面积, 低酸值活化催化剂
- 用于需要较低游离酸和较高吸附率的应用, 例如脂肪酸化学

### FULCAT-22 S

- 为硅氧烷聚合市场开发的高比表面积、超低硫催化剂
- 强的 Brønsted 酸位点提供了快速的硅氧烷聚合动力学
- 也推荐用于脂肪酸异构化反应

### FULCAT-22 D

- 低硫天然黏土催化剂
- 层状硅酸盐结构中的活性 Lewis 位点在二聚化过程中具有较高的反应性
  - 高脂肪酸
  - 菜籽油脂脂肪酸
  - 大豆油脂脂肪酸

## 抗氧化剂

抗氧化剂是一类重要的材料,用于几乎所有的消费市场。FULCAT 的产品系列对汽车抗氧化剂的生产尤为重要。从轮胎中的橡胶到发动机中的润滑油,抗氧化剂对确保平稳运行和使用寿命至关重要。

### 酚类/氨基抗氧化剂

苯胺和酚基抗氧化剂广泛应用于橡胶和/或润滑剂配方中。碱性芳烃通过多种有机物进行功能化,以提供适合其最终使用环境的抗氧化性能。

FULCAT 的产品系列特别适合于通过苯胺和酚类物质的烷基化来生产抗氧化剂(G.02)。这些 Friedel-Crafts 类型的烷基化反应是由Lewis酸催化的。毕克化学推荐使用 FULCAT-22 B。FULCAT-22 B 已被开发为具有市场领先的 Lewis 酸,结合低催化剂失活度和优良的过滤性能。此外, FULCAT-22 B 的毒性比传统的氯化铝 Lewis 酸催化剂要小得多,而且很容易从反应混合物中去除,得到纯的最终产物。

### 酚和芳香胺抗氧化剂

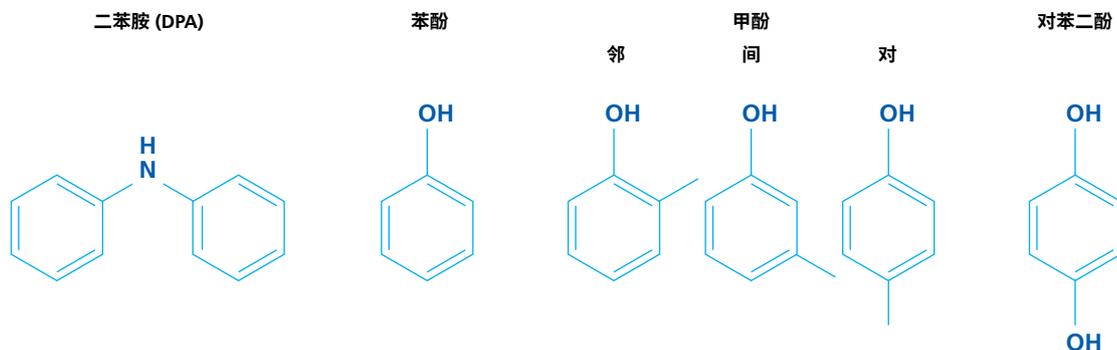


图.01

### Friedel-Crafts 烷基化反应

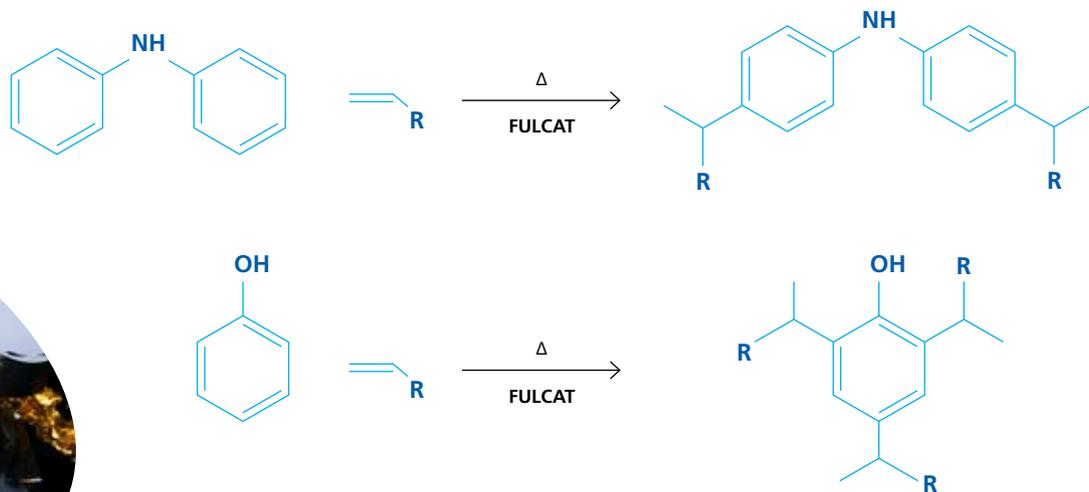


图.02





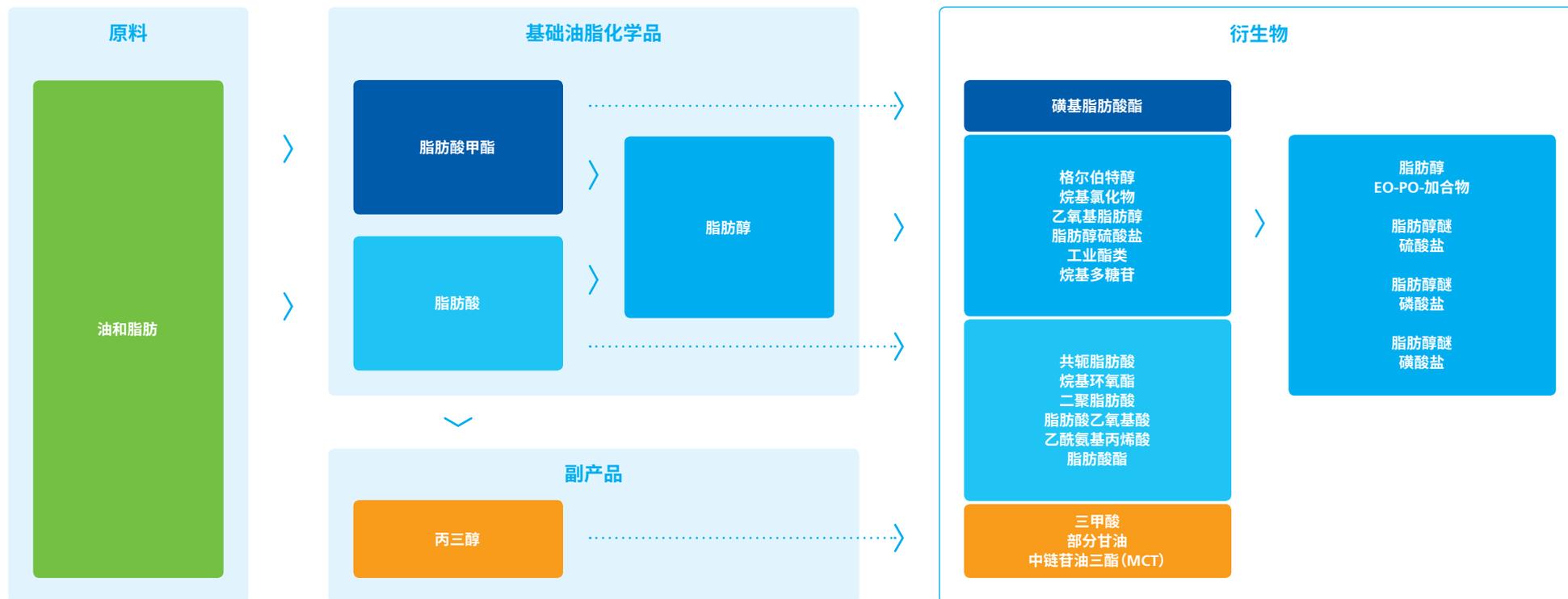
## 油酯化学品

油酯化学品是从天然油脂中提取的化合物。通常人们谈论的是甘油、脂肪酸及其衍生物。脂肪酸的衍生物包括脂肪酸二聚体、脂肪酸酯、脂肪醇、脂肪酸胺等。脂肪酸及其衍生物被广泛应用，包括洗涤剂 and 表面活性剂，涂料，润滑剂和食品原料。

使用可持续来源的油酯化学品是明智的和责任感的体现，它是现在及未来全球可持续化学物质的重要组成部分。FULCAT 粘土催化剂为脂肪酸的衍生化增加了价值。



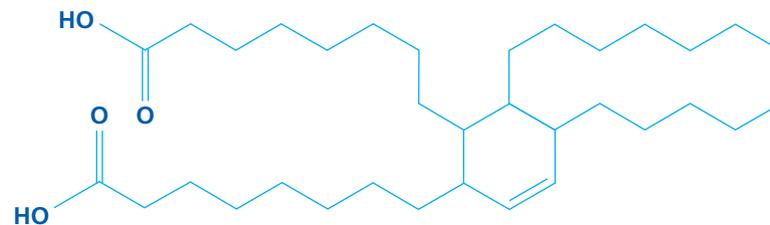
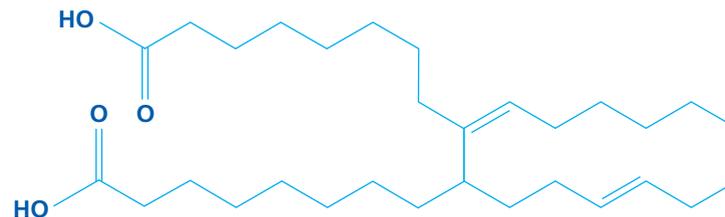
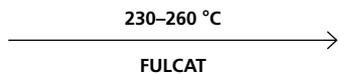
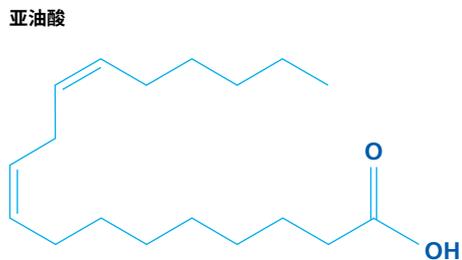
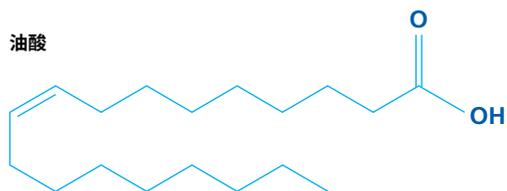
### 油酯化学品价值链



### 脂肪酸二聚体

二聚酸是由混合的单不饱和和多不饱和脂肪酸的原料生产, 如高油脂肪酸, 菜籽油脂肪酸和大豆油脂肪酸。二聚酸是以下化学品生产过程的重要原料: 聚酯, 聚酰胺, 聚氨酯, 油墨, 粘合剂, 润滑剂, 缓蚀剂和环氧树脂固化剂。二聚反应通过脱氢, 异构化, 和 Diels-Alder 环加成反应。FULCAT-22 D 是一种不含矿物酸的天然粘土催化剂, 在二聚反应中具有良好的催化活性。

### 亚油酸和油酸(高油脂肪酸的主要成分)的二聚化产生环状和非环状二聚体酸实例



**异构化/加氢**

脂肪酸加氢技术广泛用于饱和脂肪酸和脂肪酸醇的生产。FULCAT 备受关注的是通过异构化/氢化机制(见图.06)将油酸转化为异硬脂酸。异硬脂酸是一种低粘度、高稳定性的基础油,广泛应用于化妆品行业。

FULCAT-22 S 和 FULCAT-435 由于具有高表面积,强 Brønsted 酸位点及低硫含量,是油酸转化为异硬脂酸的优良异构化酸催化剂。

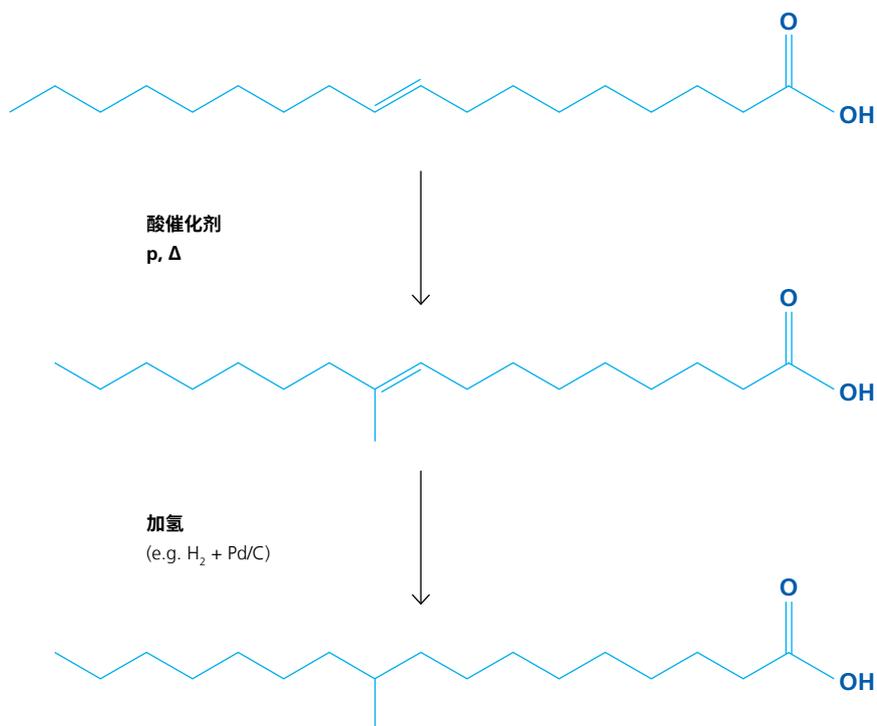
**经酸催化异构化和加氢将油酸转化为异硬脂酸**

图.06

## 吸附剂

由于其高比表面积和对有机物的高表面亲和力, 酸活化粘土作为碳氢化合物的吸附剂有着悠久的历史。净化过程的实例包括:

- 清除脂肪酸加工过程中的氧化物
- 净化白色矿物油 (或石蜡油)
- 去除异戊二烯和偶氮化合物

FULCAT-435 和 FULCAT-22S 的高比表面积和低游离酸含量, 使其成为各种净化工艺中高性能吸附剂的理想选择。



## Brønsted 酸催化

粘土催化剂,特别是在酸活化后,表现出非常高的表面酸度。残留质子和结合水电离的综合效应意味着 FULCAT 粘土催化剂的表面 pKa 可以低至 -8。这种较高的表面酸度确保了 FULCAT 酸粘土催化剂在一系列 Brønsted 酸催化反应中表现出良好的反应性。对 Brønsted 酸催化,毕克化学首推 FULCAT-22F。

### 羰基化学

广泛的羰基化学反应使其成为化学生产的重要基础之一。羰基化学的功能团包括:酯、羧酸、酰胺、酮和醛。羰基化学是由 Brønsted 酸活化羰基碳氧键所驱动的。碳氧键是由氧上的孤对电子吸收质子而活化。FULCAT-22 F 是 Brønsted 酸的极好来源。因此,在这类反应中表现出较强的催化活性,如酯化、酯交换和还原胺化

(反式)酯化反应用于生产精细化学品、农用化学品和医药化学药品。这些反应包括从脂肪酸或脂肪酸甲酯生产脂肪酸酯,以及聚酯的生产。在胺和酮还原胺化的过程中, FULCAT 催化形成亚胺中间体。该反应一个重要的商业实例是甲基异丁基酮与 4-氨基二苯胺的还原胺化生产一种橡胶成分中的抗氧化剂 GPPD (N-(1,3-二甲基丁基)-N'苯基-对苯基二胺)。

### (反式)酯化

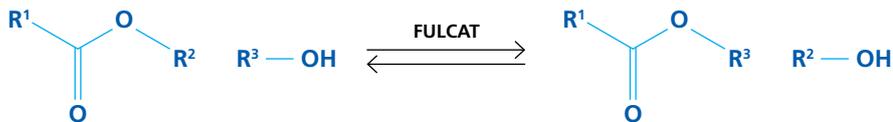


图.07

### 还原胺化

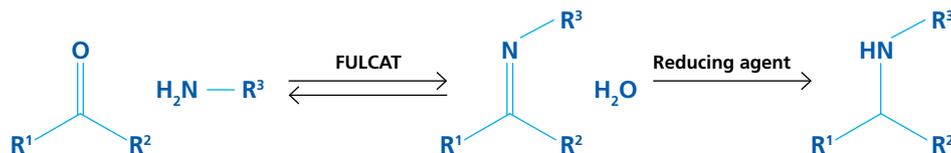


图.08

## 乙醇脱水

FULCAT-22 F 在醇的酸催化脱水过程中具有良好的催化性能，具有一系列的应用，从仲醇和叔醇形成烯烃和/或活性碳正离子中间体，到伯醇生成醚。

## 异构化

烯烃异构化是由 Brønsted 酸催化的。烯烃异构化可以用于分子重新排列，使其成为热力学最稳定的立体异构体，例如：顺反重排和烯烃迁移，或在统计学上重新分配双键。

如果不需要低硫，毕克化学推荐 FULCAT-22F，如果需要低硫，则推荐 FULCAT-22S (例如制备异硬脂酸)。

## 水解

作为乙醇脱水和酯化等脱水反应的反向反应，水解也被 Brønsted 酸催化。这意味着 FULCAT-22F，以及作为脱水反应的推荐催化剂，也被推荐为醚、酯和酰胺水解的催化剂。

水解反应是聚酯、聚酰胺和聚醚的关键解聚途径。随着全球化学工业寻求转向可持续的化学原料，分解聚合物和生物质的能力将变得越来越重要；FULCAT 粘土催化剂提供了一种清洁和绿色潜力的方案。

## 乙醇脱水

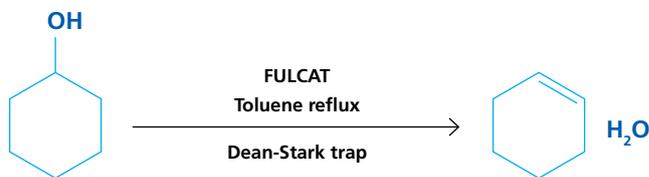
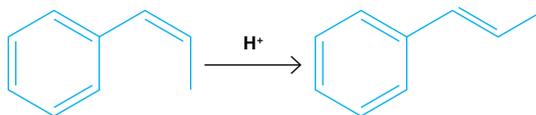


图.09

## 烯烃异构化

顺反式重排示例



热力学键迁移实例

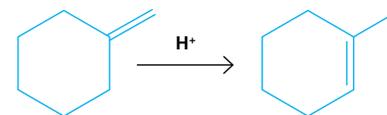
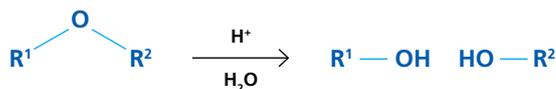


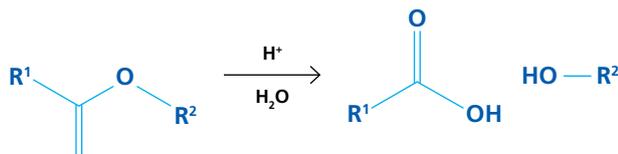
图.10

## 水解

醚水解



酯水解



酰胺水解

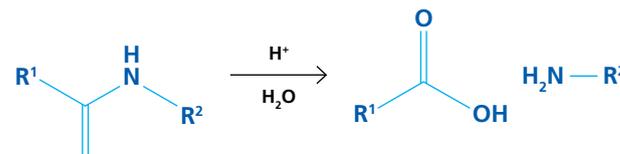


图.11

## FULCAT 选择指南

产品	应用					所需性能				
	抗氧化剂	硅油	油脂化学品 - 二聚	油化学品 - 异构加氢	吸附剂	Brønsted 催化	Lewis 催化	高比表面积	低硫	低水分
FULCAT-22 B	●			○		○	●	○		
FULCAT-22 D			●				●		○	
FULCAT-22 F	○	○		●		●	○	○		
FULCAT-22 S		●		○	○	○	○	●	●	●
FULCAT-435					●			●	○	○

● 第一推荐    ○ 第二推荐

表.01

## FULCAT 优点

### FULCAT-22 B

- 酸活化粘土催化剂
- 市场领先的Lewis酸和过滤性能
- 推荐用于 Friedel- Crafts 烷基化反应, 特别是在生产氨基和酚类抗氧化剂时

### FULCAT-22 F

- 酸活化粘土催化剂
- 活性 Lewis 与 Brønsted 为以下反应提供高反应性:
  - Friedel-Crafts 烷基化
  - (反式) 酯化
  - 乙醇脱水
  - 烯烃异构化

### FULCAT-22 S

- 酸活化粘土催化剂
- 结合了高比表面积和超低硫与强 Brønsted 和 Lewis 酸位点
- 当硫会导致并行或下游过程出现问题时推荐使用
- 特别用于脂肪酸异构化和功能性硅油的生产

### FULCAT-435

- 酸活化粘土催化剂
- 表面积高, 酸值低
- 用于需要低的游离酸水平和高吸附率的应用, 例如脂肪酸化学或纯化过程

### FULCAT-22 D

- 低硫天然粘土催化剂
- 层状硅酸盐结构中的活性Lewis酸位点在二聚反应中具有较高的反应性;
  - 高脂肪酸
  - 菜籽油脂肪酸
  - 大豆油脂肪酸

**上海总部:**  
86-21-3749 8888  
**北京:**  
86-10-5975 5581  
**广州:**  
86-20-3221 1601  
**台湾:**  
886-3-357 0770

[info@byk.com](mailto:info@byk.com)  
[www.byk.com](http://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®, CERAFLOUR®, CERAFLOUR®, CERAMAT®, CERATIX®, CLAYTONE®, CLOISITE®, DISPERSBYK®, DISPERSPLAST®, 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® 和 Y 25® 是毕克化学集团的注册商标。

本资料是根据我们目前掌握的知识和经验。这些信息仅描述了我们的产品性能，但不从法律意义上对产品性能作担保。我们建议先对我们的产品做测试来确定其能否达到您预期的使用效果。对于本资料所提及的任何产品、数据或信息，或上述产品、数据或信息可在不侵犯第三方知识产权下使用，我们不提供任何形式的担保，明示或暗示的保证，包括适销性或针对特定用途的担保。我们保留因科技发展或深入研发而作出更改的权利。

此版本取代所有之前的版本 - 中国印刷

