



MERCK

Chemistry for Green

～サステナブルな未来はサステナブルな化学研究から～



The life science
business of Merck
operates as
MilliporeSigma in
the U.S. and Canada.

Sigma-Aldrich®
Lab & Production Materials



メルクが製造する製品は、人々の生活を向上させるための研究や分析に、お役立ていただくためのものです。しかし、我々が製造するものはすべて、環境にも影響を与えることを認識しています。

そのためメルクでは、製品の持続可能性を継続的に強化し、環境に優しい化学プロセスを採用することに取り組んでいます。さらに、毒性の少ない代替品などをご提供することで、お客様が我々の製品を使用する日常の作業を、より安全にできるよう努めています。



環境に配慮した代替製品を示すアイコン(左図)がついた製品は、次の4つの基準のいずれかを満たしています：

1. リエンジニアリング(再設計) 製品：環境負荷を大幅に改善します。
2. 12原則に準拠した製品：グリーンケミストリーの12原則に準拠しています。
3. イネープリング(可能にする) 製品：環境に配慮した代替品を実現します。
4. デザイン・フォー・サステナビリティ(DfS) 開発製品：重要なサステナビリティ特性を示します。

グリーンケミストリーの12の原則

1998年、Paul Anastas と John Warner は、環境に優しい化学プロセスと製品を念頭に置き、科学者が自分自身の仕事についての考え方を

変えるためのフレームワークを提案しました。

それらの12の原則は、以下のアイコンで表されています。

これらは、より環境に優しい代替品と生物再生可能な溶媒分類のクイックリファレンスです。



再生可能な原料の使用



より安全な溶剤と補助剤



分解性のあるデザイン



無駄の防止



より安全な化学物質
デザイン



事故防止のための
本質的により
安全な化学物質



エネルギー効率の
ためのデザイン



能基の削減



触媒作用



アトムエコノミー
(原子効率)



有害化学物質の
合成低減



汚染防止のための
リアルタイム分析

サステナビリティに対する弊社の取り組みの詳細は、弊社webサイトでご覧いただけます。

<https://www.sigmaaldrich.com/JP/ja/life-science/ssbi/sustainable-operations>



生物原料由来溶媒と生分解性界面活性剤

BioRenewable 溶媒

BioRenewable溶媒は、再生不可能資源の消費を削減するために生物由来の原料から生産されます。石油ベースの製品に存在する多くの汚染物質を含んでおらず、ドロップイン代替品として使用できます。

Cyrene(シレン)

NMP (N-メチル-2-ピロリドン), DMF (N,N-ジメチルホルムアミド), スルホランの代替溶媒

<特長と利点>

Cyreneは、NMPなどの一般的なREACH規則溶媒に代わる新しい双極子非プロトン性溶媒です。環境に優しい溶媒の1つであり、再生可能な原料から製造され、CO₂とH₂Oに分解します。さらに、変異原性や遺伝子毒性の懸念がなく、取り扱いも安全です。クロスカップリング反応やペプチド合成等でDMF代替となり得る可能性があります。

Cyreneは
エコな代替品と
なり得るか？



製品番号	製品名	CAS 番号
807796	Cyrene, BioRenewable	53716-82-8

Cyrene(シレン)ブレンド溶媒

NMPやDMFなどの非プロトン性溶媒には、規制や健康、環境に関する多くの懸念がありますが、高い反応収率を維持する代替手段はほとんどありませんでした。Cyreneは、溶媒の粘度が問題となる可能性のある反応には使用が難しい場合があります。Cyreneブレンド溶媒は、Cyreneの粘度をNMPおよびDMFの粘度に近づけ、低粘度に調整され、既存の反応設定および条件との互換性を高めます。

製品番号	製品名
920193	Cyrene 2-Methyltetrahydrofuran Blend, BioRenewable
920207	Cyrene γ-Valerolactone Blend, BioRenewable

その他のBioRenewable製品

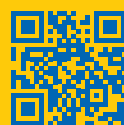
製品番号	製品名	CAS 番号
673277	2-Methyltetrahydrofuran, BioRenewable, anhydrous, >=99%, Inhibitor-free	
414247	2-Methyltetrahydrofuran, BioRenewable, anhydrous, >=99.0%, contains 250 ppm BHT as stabilizer	96-47-9
155810	2-Methyltetrahydrofuran, BioRenewable, ReagentPlus™, >=99.5%, contains 150-400 ppm BHT as stabilizer	
909955	2-Propanol, BioRenewable, ReagentPlus™, >=99.5%	67-63-0
918660	γ-Valerolactone, BioRenewable, >=99%, ReagentPlus™	108-29-2
904082	Acetone, BioRenewable, ACS reagent, >=99.5%	67-64-1
906832	Dimethyl isosorbide, BioRenewable, ReagentPlus™, >=99%	5306-85-4
911046	Glycerol, BioRenewable, >=99.5%	
911038	Glycerol, BioRenewable, ACS reagent, >=99.5%	56-81-5



その他の生物原料由来の一般溶媒

メルクが積極的に追求しているイニシアチブの1つに、合成化学物質から再生可能原材料への変更があります。可能な限り、毒性と環境への影響を減らしながら、機能的な有効性を維持する化学製品を優先します。

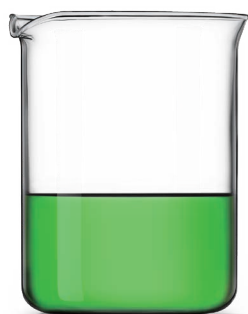
製品番号	製品名	CAS 番号
バイオベース エタノール		
1.00983	Ethanol absolute for analysis EMSURE®	
1.07017	Ethanol absolute for analysis EMPARTA®	64-17-5
1.59010	Ethanol 96% EMSURE®	
エチル (-) -L- 乳酸		
1.09639	EMPLURA® Ethyl(-)-L-Lactate	687-47-8
バイオベース グリセロール		
1.04057	Glycerol (vegetable origin) for analysis EMSURE®	56-81-5
2- メチルテトラヒドロフラン (メチル THF)		
1.08292	2-Methyltetrahydrofuran EEMPLURA®	96-47-9



詳しくはこちら

<https://bit.ly/3qvbmls>

生分解性界面活性剤



研究や生産分野での環境への負荷を削減するために、さまざまな用途向けの環境に優しい界面活性剤を提供しています。

ECOシリーズの界面活性剤は、従来の石油系製品の性能のあらゆる利点を備えた、環境にやさしい製品です。これらのECO界面活性剤は、バイオマスエタノールから作られるバイオベースのエチレンオキシド(EO)を使用しているため、再生可能です。

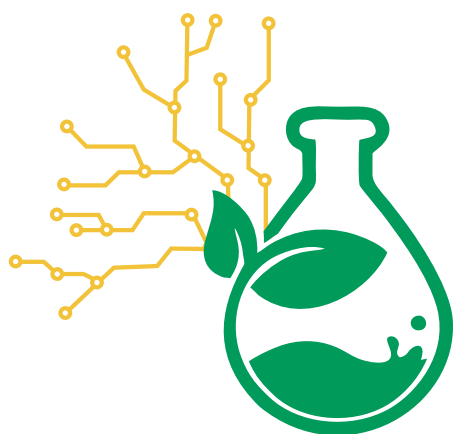
製品番号	製品名	CAS 番号
100% 再生可能・植物原料由来の界面活性剤		
STS0200	ECO TWEEN 20 viscous liquid	9005-64-5
STS0201	ECO TWEEN 40 viscous liquid	9005-66-7
STS0202	ECO TWEEN 60 non-ionic detergent	9005-67-8
STS0203	ECO TWEEN 65	9005-71-4
STS0204	ECO TWEEN 80 viscous liquid	9005-65-6
STS0205	ECO TWEEN 85	9005-70-3

製品番号	製品名	CAS 番号
100% 再生可能・植物原料由来の界面活性剤		
STS0210	ECO Brij C10	9004-95-9
STS0211	ECO Brij L23	9002-92-0
STS0212	ECO Brij L4	
STS0213	ECO Brij O10	9004-98-2
STS0214	ECO BRIJ O20	
STS0215	ECO Brij S10	9005-00-9
STS0216	ECO Brij S 100	
STS0218	ECO Brij S20	

その他の生分解性界面活性剤：



エレクトロニクス産業に欠かせない溶媒のグリーン代替品：ElectroGreen®



ElectroGreen®は、石油系合成化合物に代わる再生可能資源に由来したバイオベース（ビーツ/コーン由来）の安全な代替溶媒であり、エレクトロニクスやエネルギー用途に合わせた仕様の製品です。持続可能性に重点に置いた、環境に優しく信頼性の高い代替溶媒シリーズです。

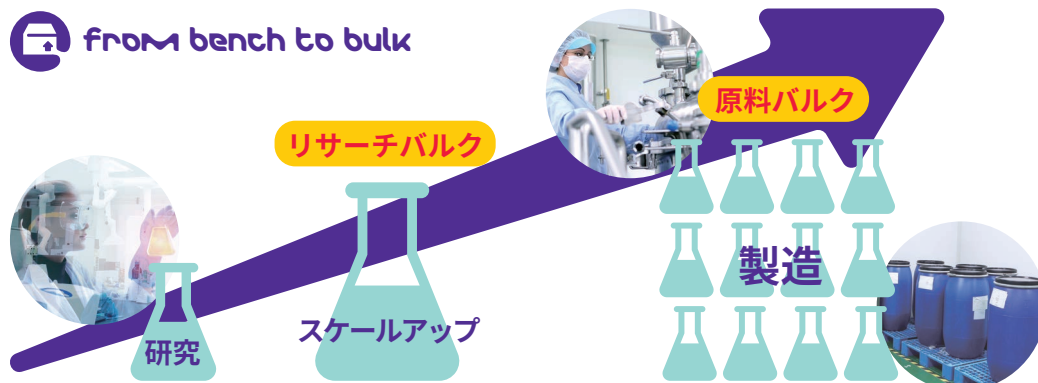
農業、農薬、コーティング、塗料、溶剤、洗浄など、石油系溶剤が使用される用途であれば、ElectroGreen®がその代替となる可能性があります。

- 高純度 (GC)
- 低金属含有量 (ICP)
- 低酸性
- 蒸発時の残留物が少ない (RESE)
- 低含水量 (KF)
- 低毒性/低VOC/低臭気
- バイオベースの代替品
- 二酸化炭素排出量の削減

製品番号	製品名	Relative Evaporation Rate	Hansen Dispersion	Solubility Polar	H Bonding Parameter
929670	ElectroGreen®, Acetone substitute for electronics, bio-sourced	2.84	7.7	3.4	6.1
929697	ElectroGreen®, Butyl Cellosolve substitute for electronics, bio-sourced	0.11	7.5	3.8	6.1
929735	ElectroGreen®, Cyclohexanone substitute for electronics, bio-sourced	0.25	7.7	3.5	6.4
929654	ElectroGreen®, Isopropyl Alcohol substitute for electronics, bio-based	1.24	7.7	4.2	8.8
929727	ElectroGreen®, Methyl Amyl Ketone substitute for electronics, bio-sourced	0.247	7.7	3.4	6.7
929719	ElectroGreen®, NMP substitute for electronics - type 1, bio-sourced	<0.05	8.8	5.9	3.7
929662	ElectroGreen®, NMP substitute for electronics - type 2, bio-sourced	<0.02	9	6.8	4.6
929689	ElectroGreen®, Toluene substitute for electronics, bio-sourced	2.57	7.7	2.8	6
929700	ElectroGreen®, Xylene substitute for electronics, bio-sourced	0.89	7.7	3.1	5.8

ご存じですか？
シグマ アルドリッチの試薬はバルク供給が可能です。

 **from bench to bulk**



- 研究用試薬のカタログ掲載品と同様の約25万品目を、ニーズに合わせた容量と品質にてお届けします
- 強固なグローバルサプライチェーンネットワークにより安定供給します
- カタログ掲載最大容量の20倍よりバルクのご相談が可能です（一部製品を除く）
- 各種ドキュメント（CoA、ISOなど）は、独自の品質管理プログラムに応じて提供可能です



**バルク問い合わせ
web**

持続可能な化学研究の為の製品

SYNTHIA® 逆合成解析ソフトウェア

目的の化合物に至るための合成ルート进行設計する上での課題は、膨大な過去の報告例や自身の知見を元に、数多くの可能性の中から真に実用的な合成ルートを見出すことです。

Synthia®は、指定された条件のもと、既知・新規化合物の合成ルートを迅速に提案します。結果として無駄に使用される試薬の量を削減し、コストだけでなく廃棄物の削減にもつながります。

解析をサポートする3つのモジュール



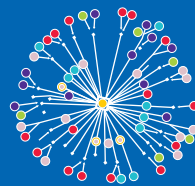
Automatic Retrosynthesis

コンピュータ支援による逆合成解析を自動で行うモジュール。コスト、ステップ数、保護基の有無、その他ユーザーが指定する条件を考慮しながら市販の基質へ至る逆合成ルートを導きます。



Manual Retrosynthesis

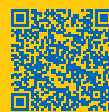
逆合成ルートを手動で設計。目的化合物から出発物質への逆合成の各ステップについて、可能性のあるすべての反応を確認しながら設計できます。



Known Network of Organic Chemistry (NOC)

1千万以上の基質と関連する反応の文献データベース。製造コスト、ステップ数、基質の文献報告数により、最適な合成ルートを迅速に提案します。

Synthia
詳細へ



Coolade：水中での有機合成を可能にするよう調整されたデザイナー界面活性剤

有機合成におけるいくつかの還元反応は、水性ミセル触媒条件下(周囲温度の水中)で行われ、界面活性剤とガス発生のため、かなりの量の泡が形成されます。界面活性剤Cooladeは、その低発泡性により、発泡を最小限に抑えることが可能です。

製品番号	製品名	CAS 番号
907014	Coolade	2306441-11-0
909793	Coolade solution, 2 wt. % in H ₂ O	—

FastWoRX：液体 - 液体抽出のより高速で環境に優しい代替手法

ガラス粉にシリコンエラストマーをコーティングしており、有機物だけを吸着します。反応後、水でクエンチした溶液にFastWoRXを投入し、ろ過後に粉末を直接シリカゲルカラムにかけることで、目的物だけを効率よく回収できます。廃棄物や処理時間を大幅に削減し、さらに実験の自動化にも適用が可能です。

製品番号	製品名
FASTWORX-M	FastWoRX-M Magnetic Powder
FASTWORX-S	FastWoRX-S Sorbent Powder

FastWoRXの紹介リンク:



COMU：ペプチド結合試薬のためのより安全な非爆発性の代替品

多くのペプチド結合は、1-ヒドロキシベンゾトリアゾール (HOBt) やその誘導体で行われますが、HOBt誘導体は爆発的な特性を持つことが確認されています。比較すると、COMUはHOBtベースのHDMAやHDMBよりも分解が遅く、制御性が高く、熱影響が少ない一方で、HDMAとHDMBは予測不可能な自己触媒反応を示すことが報告されています。

製品番号	製品名	純度	CAS 番号
851085	COMU	≥ 99.0% (HPLC)	1075198-30-9

生物由来原料のコハク酸

様々な製品や研究分野に利用され、広範な合成への応用が可能なコハク酸ですが、現在そのほとんどが石油原料から製造されています。

環境意識の高まりから、生物由来原料から製造されるコハク酸の需要は高まりつつあります。

製品番号	製品名	CAS 番号
S7501	Succinic acid, ReagentPlus™, BioRenewable, >=99.0%	
S9512	Succinic acid, BioReagent, BioRenewable, suitable for cell culture, suitable for insect cell culture	110-15-6
S3674	Succinic acid, BioXtra, BioRenewable, >=99.0%	

生分解性のラボ用洗剤：Extran® シリーズ

残留物を残さない徹底的な洗浄は、確実な実験結果のためには重要です。

Extran®シリーズは、生分解性の原料を使用しているため環境やラボスタッフの健康に優しい製品です。

製品番号	製品名
1.07558	Extran® AP 11, powder, mildly alkaline
1.07559	Extran® AP 21, liquid, acidic, concentrate (contains phosphoric acid)
1.07561	Extran® AP 22, liquid, acidic concentrate (contains citric acid)
1.07563	Extran® AP 12, powder, alkaline
1.07570	Extran® AP 41
1.40118	Extran® AP 18, liquid, mild alkaline concentrate



コラム

グリーンケミストリーとは何か？ 有機合成化学者ができること



SDGsとは「持続可能な開発目標」

(Sustainable Development Goals)の略で、持続可能でよりよい世界を作り上げるための国際目標が設定されています。

有機化学が、この目標に深く関わることは疑いようがありません。

有機化学がもたらし得る新規の技術や製品開発は、SDGs達成や環境問題の解決においても鍵を握る存在です。

日常の研究や業務の中で、今何ができるか考えてみませんか？

メルクでは、本カタログでご紹介している製品以外にも、多くの持続可能な研究開発のための製品がございます。詳しくはwebサイトをご参照ください

Big Science Smaller Footprint

責任ある科学研究のためのサステナブルなラボ製品、ソリューションおよびサービス



Sigma-Aldrich.
Supelco.
Millipore.

サステナブルについて弊社取り組み例のご紹介

SMASH パッケージ

環境負荷を低減する取り組みの一環として、社内外のステークホルダーとの協力により、包装のサステナビリティの大幅な向上を戦略的に推進するため、包装サステナビリティフレームワークを確立しました。私たちはこれを「SMASHパッケージ」と呼んでいます。

新たなサステナビリティ基準およびガイドラインを定め、製品包装の開発と再設計を行っています。改善の機会が最も大きい3つの重点分野を特定し、それぞれの中で、効果を定量化・追跡・増大させるための4つの包括的目標を設定しました。

<3つの重点分野>

- OPTIMIZE RESOURCES (リソースの最適化)
- MORE SUSTAINABLE MATERIALS (より持続可能なマテリアルの使用)
- DESIGN FOR CIRCULAR ECONOMY (循環型経済のための設計)

<4つの包括的目標>

▶ Shrink (縮小) – 包装使用量の削減



不必要により多くの資源を消費し、輸送時のエネルギー使用量と大気への排出量を増やす、過剰な大きさや重さの包装をなくすことを目指します。過剰包装は、包装の管理と処分に伴うコストが生じることから、お客様にとっても望ましいものではありません。

▶ Secure (保護) – 森林破壊ゼロの実現



森林破壊は地球温暖化の重要な一因であり、生物多様性にとっての脅威です。使用する木材および繊維由来の包装材が、森林破壊の一因とならないようにすることを目指します。

▶ Switch (変更) – プラスチックのサステナビリティ向上

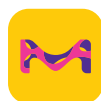


従来のプラスチック包装には、サステナビリティの問題が伴います。環境負荷がより低い材料の使用促進や懸念される化学物質からなるプラスチックの使用削減など、包装に使用するプラスチック材料のサステナビリティ向上を目指します。

▶ Save (削減) – リサイクルの最大化



リサイクルに対応できない包装材の使用削減、また包装材に関するリサイクルの手引きを提示することによって、包装材のリサイクルを最大化することを目指します。



サイエンス系
お役立ちメディア
M-hub



かんたんカタログ検索
**カタログ
ファインダー**



メルライフサイエンス - メールニュース
www.merckmillipore.com/wm



メルライフサイエンス公式
SNS、動画コンテンツをご覧ください。

本紙記載の製品は試験・研究用です。ヒト、動物への治療、もしくは診断目的として使用しないようご注意ください。掲載価格は希望販売価格（税別）です。実際の価格は弊社製品取扱販売店へご確認ください。なお、品目、製品情報、価格等は予告なく変更される場合がございます。予めご了承ください。記載内容は2023年6月時点の情報です。Merck, the vibrant M, and Sigma-Aldrich are trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany or its affiliates. All other trademarks are the property of their respective owners. Detailed information on trademarks is available via publicly accessible resources. ©2023 Merck KGaA, Darmstadt, Germany. All rights reserved.

シグマ アルドリッチ ジャパン

ライフサイエンス サイエンス & ラボソリューションズ事業本部

〒153-8927 東京都目黒区下目黒 1-8-1 アルコタワー 5F

製品の最新情報はこちら www.sigmaaldrich.com/JP/ja

製品に関するお問い合わせは、テクニカルサービスへ

E-mail: jpts@merckgroup.com Tel: 03-6756-8245

在庫照会・ご注文に関するお問い合わせは、カスタマーサービスへ

E-mail: sialjpcs@merckgroup.com Tel: 03-6756-8275

シグマ アルドリッチ ジャパン合同会社はメルクのグループ会社です。