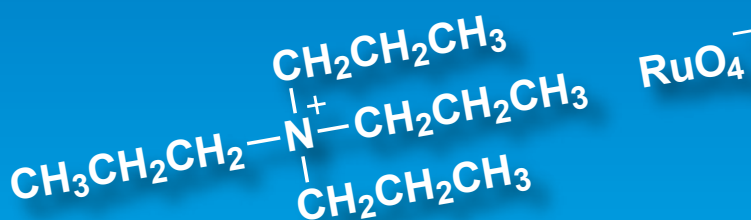
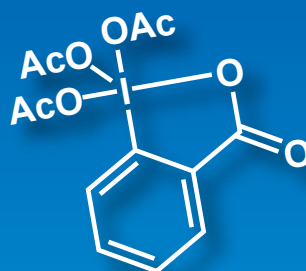


酸化剤

Oxidizing Agents



クロム酸塩

次亜塩素酸塩

過塩素酸塩

過酸および過酸塩

過酸化物

超原子価ヨウ素

硫黄酸化物

N-オキシド

その他の酸化剤

酸化触媒

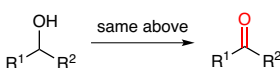
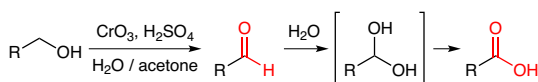
酸化剤

酸化反応は対象とする物質が電子を失う化学反応のことで、有機化学では酸素との化合や脱水素反応が例とされる有機化学で最も基本的な反応の一つです。また、酸化剤はアルコールの酸化によるアルデヒドやケトン、あるいはカルボン酸の合成によく用いられています。20世紀中頃から酸化剤として酸化クロム(VI)などの重金属化合物が利用され始め、その後改良されて現在でも信頼性の高い酸化剤として知られています。一方、有害な金属を含まないDess-Martinペルヨージナン、向山酸化剤やオキソアンモニウム塩が開発されています。また、テトラプロピルアンモニウムペルルテナート(=TPAP)やTEMPOなどの酸化触媒の存在下、共酸化剤を用いる酸化反応も報告されています。このように、有機化合物の酸化反応は多種多様であり、成書も多く発表されています¹⁾。本パンフレットでは、弊社で取り扱っている酸化剤や酸化触媒を掲載しています。有機合成研究の一助としてお役立てください。また、酸化反応の逆反応の還元反応に用いられる製品はパンフレット「還元剤」に収録しています。こちらもあわせてご参照ください。

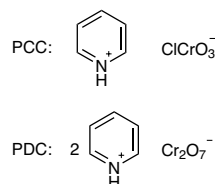
●クロム酸塩

Jonesらは、酸化クロム(VI)と希硫酸の混合物がアルコールの酸化反応に有用であることを報告し、後にこの反応はJones酸化と呼ばれるようになりました²⁾。Jones酸化では、第一級アルコールをカルボン酸へ、第二級アルコールをケトンに酸化できます。その後、酸化クロム(VI)・2pyを用いるSarett-Collins酸化³⁾、クロロクロム酸ピリジニウム(= PCC) [P0930]⁴⁾、重クロム酸ピリジニウム(= PDC) [P0931]⁵⁾へと改良されました。これらは第一級アルコールをアルデヒドで酸化反応を止めることができます。なお、クロム(VI)化合物や反応後のクロム残渣は毒性が強いため、取り扱いや廃棄には十分気を付けて環境に配慮して処理してください。

Jones oxidation

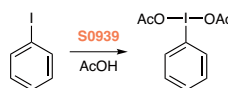
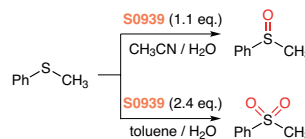
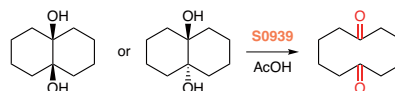
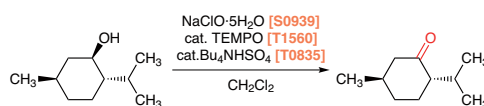


PCC and PDC oxidation



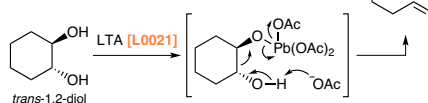
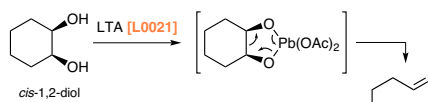
●次亜塩素酸ナトリウム

次亜塩素酸ナトリウム五水和物(= NaClO·5H₂O) [S0939]は安定な結晶性の固体で、水酸基や硫黄官能基の酸化に有効です。例えばTEMPO触媒[T1560]存在下、第二級アルコールを作用させるとケトンに変換できます⁶⁾。また、1,2-ジオールの酸化的開裂反応⁷⁾やスルフィドの酸化⁸⁾も可能で、S0939の当量を調節することでスルフィドとスルホキドを収率よく作り分けることができます。また、S0939が超原子価ヨウ素化合物の簡便な合成に有用なことが近年報告されました⁹⁾。

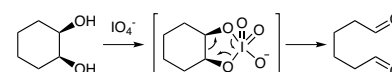


●Criegee 酸化

Criegee酸化は、1,2-ジオールに四酢酸鉛(= LTA) [L0021]を加えると、酸化的に開裂して2つのケトンもしくはアルデヒドを与える反応です¹⁰⁾。この反応は過ヨウ素酸塩を用いた酸化的開裂反応(= Malaprade反応¹¹⁾)と異なり、五員環中間体を経るのが難しいtrans-1,2-ジオールでも速やかに進行することが特長で、このことから環状遷移状態を経ない反応機構が推察されています。

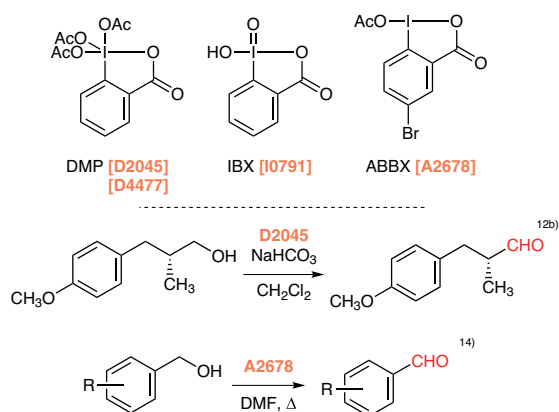


cf) Malaprade reaction



●超原子価ヨウ素化合物を用いる酸化反応

Dess-Martinペルヨージナン(=DMP)¹²⁾ [D2045] [D4477]は、第一級および第二級アルコールをそれぞれアルデヒドまたはケトンに酸化します。DMPは六価クロムを用いる酸化反応に比べて温和な条件で反応できるほか、基質一般性、低環境負荷、後処理の簡便さで有利です。この他、2-ヨードキシ安息香酸(=IBX)¹³⁾ [I0791]や東郷らが開発した1-アセトキシ-5-プロモ-1,2-ベンズヨードキソール-3(1*H*)-オン(=ABBX)¹⁴⁾ [A2678]もアルコールを酸化する超原子価ヨウ素化合物として知られていますし、他の超原子価ヨウ素化合物も酸化剤として用いられます¹⁵⁾。弊社の製品パンフレット「超原子価ヨウ素化合物」もあわせてご覧ください。



●DMSO酸化と無臭 Swern 酸化剤

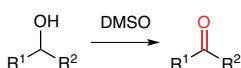
Kornblumらは、塩基存在下でベンジルハライドやトシル酸エステルにDMSOを作用させると、カルボニル基が得られることを見出しました¹⁶⁾。その後、DMSOを酸化剤とした各種酸化反応が多数報告されました。例えば、DCC [D0436]およびDCC(粒状) [D4876]を用いるPfitzner-Moffatt反応¹⁷⁾、無水酢酸 [A2036]を用いるAlbright-Goldman酸化¹⁸⁾、SO₃-ピリジン錯体 [P0998]を用いるParikh-Doering反応¹⁹⁾、そして塩化オキサリル [O0082]を用いるSwern酸化²⁰⁾が挙げられ、各反応とも研究室スケールから工業スケールまで広く用いられています。

Kornblum oxidation



X = halogen, TsO

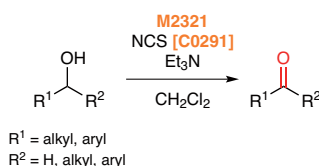
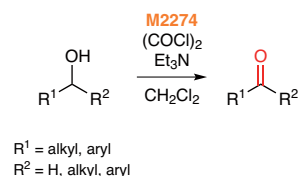
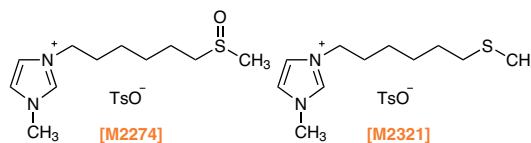
Various DMSO oxidations



R¹ = alkyl, aryl
R² = H, alkyl, aryl

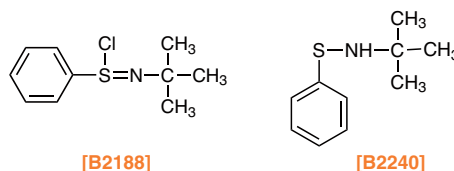
named reactions	reagents
Pfitzner-Moffatt oxid.	DCC [D0436] [D4876] TFA [T0431]
Albright-Goldman oxid.	Ac ₂ O [A2036]
Parikh-Doering oxid.	SO ₃ ·py [P0998], Et ₃ N [T0424]
Swern oxid.	(COCl) ₂ [O0082] or TFAA [T0433] Et ₃ N [T0424]

DMSO酸化の問題点の一つに、副生成物のジメチルスルフィドによる悪臭が挙げられます。この問題に対し東郷らは、無臭で回収、再利用可能なイミダゾリウム塩 [M2274] [M2321]を開発しました。M2274はSwern酸化^{21a)}に、M2321はCorey-Kim酸化^{21b)}にそれぞれ適用できます。

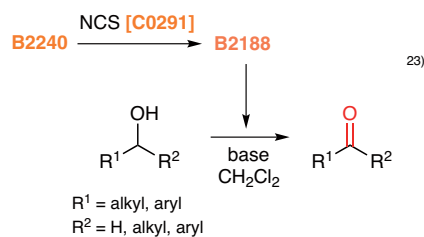


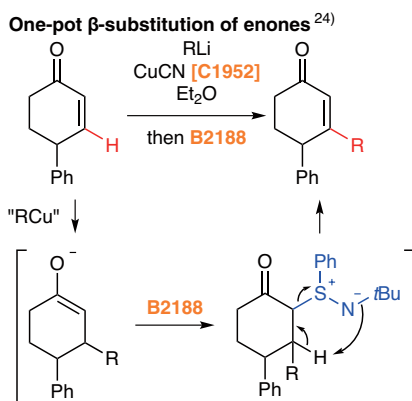
●向山酸化反応

向山らは、触媒量の*N*-*tert*-ブチルベンゼンスルフェンアミド [B2240]とNCSを用いた酸化反応²²⁾および*N*-*tert*-ブチルベンゼンスルフィンイミドイルクロリド [B2188]を用いた酸化反応²³⁾をそれぞれ報告しています。B2240とNCSとの反応では系中でB2188が発生し、アルコールを酸化後、B2240が再生すると考えられています。そのため、B2240は触媒として機能します。また、B2188は安定な固体で、α位のプロトン引き抜きもしくは1,4-付加で発生したエノラートにB2188を作用させると、以下のような反応機構でα,β-不飽和ケトンが得られます²⁴⁾。その他、B2188とアルデヒド、そしてアルキルリチウムとでワンポットでケトンを得る反応も報告されています²⁵⁾。



Oxidation of alcohols

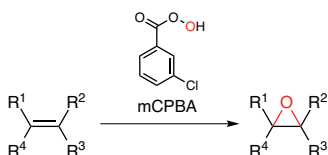




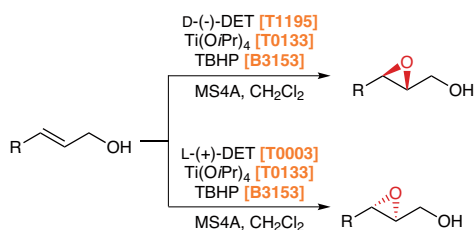
●エポキシ化反応

エポキシ化も酸化反応の一つに数えられ、*m*CPBA[C0357]によるPrilezhaev (Prileschajew) 反応²⁶⁾が代表的なエポキシ化反応といえます。また、不斉エポキシ化反応もいくつか報告されており、例えばアリルアルコールを基質としたSharpless-香月不斉エポキシ化反応²⁷⁾、*cis*-オレフィンを基質としたJacobsen-香月不斉エポキシ化反応²⁸⁾が挙げられます。Sharpless-香月不斉エポキシ化反応は、天然物の全合成研究で頻繁に見ることができます。

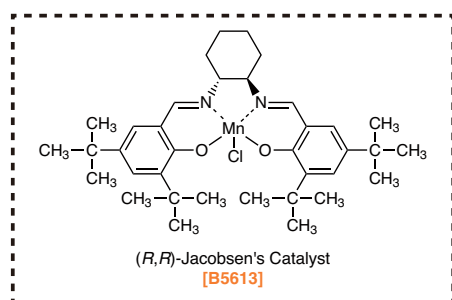
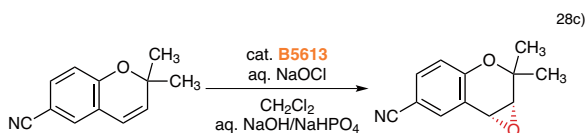
Prilezhaev epoxidation



Sharpless-Katsuki asymmetric epoxidation



Jacobsen-Katsuki asymmetric epoxidation

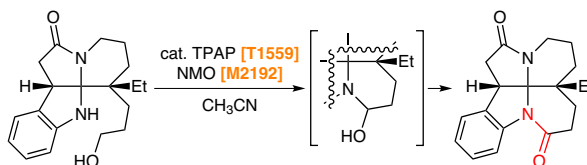
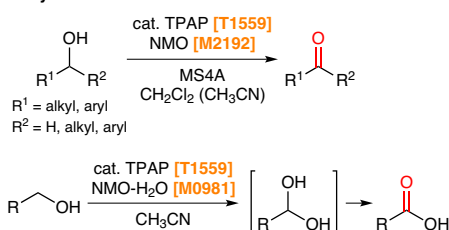


●触媒的酸化反応

1. TPAP触媒を用いた酸化反応

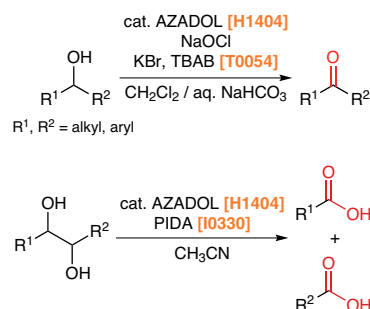
テトラプロピルアンモニウムペルルテナート(=TPAP) [T1559]は、共酸化剤として4-メチルモルホリン *N*-オキシド(=NMO) [M2192]を加えることでアルコールをアルデヒドもしくはケトンに酸化できます(Ley-Griffith酸化反応)²⁹⁾。この反応は非常に温和な条件で進行するため、不安定な基質に対しても収率よく目的物を与えることができます。また、第一級アルコールを水存在下で反応させると、アルデヒドが水合して*gem*-ジオールとなり、それが再酸化されてカルボン酸に変換させることができます³⁰⁾。天然物合成にも頻繁に用いられており、例えばGaichらは、本反応を巧妙に取り入れて(-)-leuconoxineの全合成を達成しています³¹⁾。

Ley-Griffith oxidation



2. AZADOL®を用いた酸化反応

AZADOL®[H1404]は岩瀬らによって開発されたヒドロキシアミン誘導体の一つで、酸化触媒の前駆体として知られています³²⁾。H1404の酸化能力はTEMPO [T1560]よりも優れており、特に第二級アルコールをケトンに酸化するのに有用です。また、ヨードベンゼンジアセート(=PIDA) [I0330]存在下、H1404を1,2-ジオールに作用させると酸化的に開裂し、2つのカルボン酸が得られます³³⁾。H1404は次亜塩素酸ナトリウムや亜塩素酸ナトリウム、さらには空気中の酸素も共酸化剤と用いることができるため、クリーンな酸化触媒としての利用が期待されています。



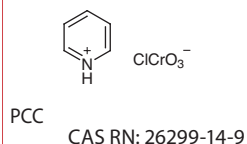
AZADOL®は日産化学株式会社の登録商標です。

文 献

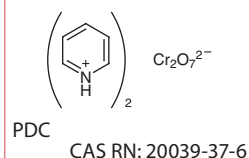
- 1) a) T. J. Donohoe, *Oxidation and Reduction in Organic Synthesis* Oxford Univ Pr on Demand, 2000.
- b) A. H. Haines, *Methods for the Oxidation of Organic Compounds: Alcohols, Alcohol Derivatives, Alkyl Halides, Nitroalkanes, Alkyl Azides, Carbonyl Compounds, Hydroxyarenes and Aminoarenes*, 1988.
- c) G. Tojo, M. I. Fernandez, *Oxidation of Alcohols to Aldehydes and Ketones: A Guide to Current Common Practice* Springer, 2005.
- d) L. Kürti, B. Czakó, *Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis*, Elsevier, 2005.
- 2) K. Bowden, I. M. Heilbron, E. R. H. Jones, B. C. L. Weedon, *J. Chem. Soc.* **1946**, 39.
- 3) a) G. I. Poos, G. E. Arth, R. E. Beyler, L. H. Sarett, *J. Am. Chem. Soc.* **1953**, 75, 422.
- b) J. C. Collins, W. W. Hess, F. J. Frank, *Tetrahedron Lett.* **1968**, 9, 3363.
- 4) E. J. Corey, J. W. Suggs, *Tetrahedron Lett.* **1975**, 16, 2647.
- 5) E. J. Corey, G. Schmidt, *Tetrahedron Lett.* **1979**, 20, 399.
- 6) T. Okada, T. Asawa, Y. Sugiyama, M. Kirihara, T. Iwai, Y. Kimura, *Synlett* **2014**, 25, 596.
- 7) M. Kirihara, R. Osugi, K. Saito, K. Adachi, K. Yamazaki, R. Matsushima, Y. Kimura, *J. Org. Chem.* **2019**, 84, 8330.
- 8) T. Okada, H. Matsumuro, S. Kitagawa, T. Iwai, K. Yamazaki, Y. Kinoshita, Y. Kimura, M. Kirihara, *Synlett* **2015**, 26, 2547.
- 9) A. Watanabe, K. Miyamoto, T. Okada, T. Asawa, M. Uchiyama, *J. Org. Chem.* **2018**, 83, 14262.
- 10) R. Criegee, *Ber.* **1933**, 64, 260.
- 11) a) L. Malaprade, *Bull. Soc. Chim. Fr.* **1934**, 3, 833.
- b) P. Karrer, R. Hirohata, *Helv. Chim. Acta* **1933**, 16, 959.
- 12) a) D. B. Dess, J. C. Martin, *J. Org. Chem.* **1983**, 48, 4155.
- b) V. Beghetto, A. Scriveranti, M. Bertoldini, M. Aversa, A. Zancanaro, U. Matteoli, *Synthesis* **2015**, 47, 272.
- 13) M. Frigerio, M. Santagostino, *Tetrahedron Lett.* **1994**, 35, 8019.
- 14) M. Iinuma, K. Moriyama, H. Togo, *Eur. J. Org. Chem.* **2014**, 772.
- 15) review: a) H. Tohma, Y. Kita, *Adv. Synth. Catal.* **2004**, 346, 111.
- b) A. Yoshimura, V. V. Zhdankin, *Chem. Rev.* **2016**, 116, 3328.
- 16) a) N. Kornblum, J. W. Powers, G. J. Anderson, W. J. Jones, H. O. Larson, O. Levand, W. M. Weaver, *J. Am. Chem. Soc.* **1957**, 79, 6562.
- b) N. Kornblum, W. J. Jones, G. J. Anderson, *J. Am. Chem. Soc.* **1959**, 81, 4113.
- 17) a) K. E. Pfitzner, J. G. Moffatt, *J. Am. Chem. Soc.* **1963**, 85, 3027.
- b) K. E. Pfitzner, J. G. Moffatt, *J. Am. Chem. Soc.* **1965**, 87, 5661.
- c) K. E. Pfitzner, J. G. Moffatt, *J. Am. Chem. Soc.* **1965**, 87, 5670.
- 18) J. D. Albright, L. Goldman, *J. Am. Chem. Soc.* **1967**, 89, 2416.
- 19) J. R. Parikh, W. v. E. Doering, *J. Am. Chem. Soc.* **1967**, 89, 5505.
- 20) a) A. K. Sharma, D. Swern, *Tetrahedron Lett.* **1974**, 15, 1503.
- b) K. Omura, A. K. Sharma, D. Swern, *J. Org. Chem.* **1976**, 41, 957.
- c) L. Huang, D. Swern, *J. Org. Chem.* **1978**, 43, 4537.
- d) K. Omura, D. Swern, *Tetrahedron* **1978**, 34, 1651.
- 21) a) D. Tsuchiya, K. Moriyama, H. Togo, *Synlett* **2011**, 2701.
- b) D. Tsuchiya, M. Tabata, K. Moriyama, H. Togo, *Tetrahedron* **2012**, 68, 6849.
- 22) T. Mukaiyama, J. Matsuo, D. Iida, H. Kitagawa, *Chem. Lett.* **2001**, 30, 846.
- 23) T. Mukaiyama, J. Matsuo, M. Yanagisawa, *Chem. Lett.* **2000**, 29, 1072.
- 24) a) J. Matsuo, Y. Aizawa, *Chem. Comm.* **2005**, 2399.
- b) W. J. Kerr, C. M. Pearson, G. J. Thurston, *Org. Biomol. Chem.* **2006**, 4, 47.
- 25) J. J. Crawford, K. W. Henderson, W. J. Kerr, *Org. Lett.* **2006**, 8, 5073.
- 26) N. Prileschajew, *Ber.* **1909**, 42, 4811.
- 27) a) T. Katsuki, K. B. Sharpless, *J. Am. Chem. Soc.* **1980**, 102, 5974.
- b) review: A. Pfenniger, *Synthesis* **1986**, 89.
- 28) a) W. Zhang, J. L. Loebach, S. R. Wilson, E. N. Jacobsen, *J. Am. Chem. Soc.* **1980**, 102, 5974.
- b) R. Irie, K. Noda, Y. Ito, T. Katsuki, *Tetrahedron Lett.* **1991**, 32, 1055.
- c) N. H. Lee, A. R. Muci, E. N. Jacobsen, *Tetrahedron Lett.* **1991**, 32, 5055.
- 29) W. P. Griffith, S. V. Ley, G. P. Whitcombe, A. D. White, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1987**, 1625.
- 30) A.-K. C. Schmidt, C. B. W. Stark, *Org. Lett.* **2011**, 13, 4164.
- 31) M. Pfaffenbach, T. Gaich, *Chem. Eur. J.* **2015**, 21, 6355.
- 32) a) M. Shibuya, Y. Sasano, M. Tomizawa, T. Hamada, M. Kozawa, N. Nagahama, Y. Iwabuchi, *Synthesis* **2011**, 21, 3418.
- b) review: Y. Iwabuchi, *Chem. Pharm. Bull.* **2013**, 61, 1197.
- 33) M. Shibuya, T. Shibuta, H. Fukuda, Y. Iwabuchi, *Org. Lett.* **2012**, 14, 5010.

クロム酸塩

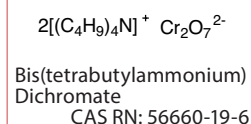
P0930 25g 100g 500g



P0931 25g 100g 500g



B1123 10g



P1088 5g

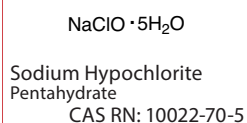


Q0058 10g 25g



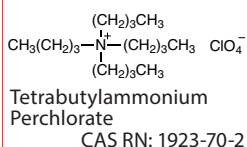
次亜塩素酸塩

S0939 25g 500g

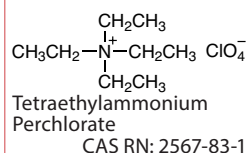


過塩素酸

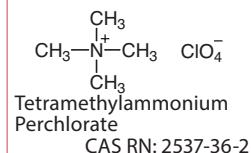
T0836 25g 100g 500g



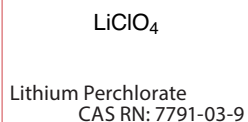
T0839 25g



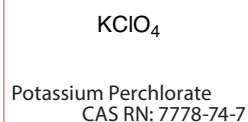
T0841 25g



L0379 25g 100g 500g

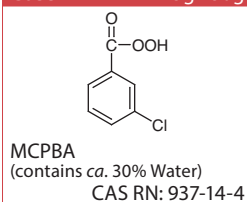


P2988 25g 500g

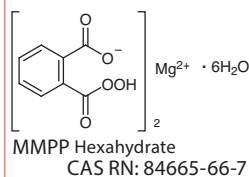


過酸および過酸塩

C0357 25g 250g

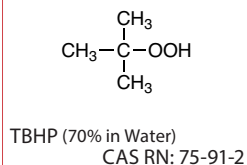


M0927 25g 500g

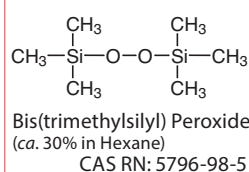


過酸化物

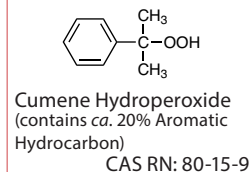
B3153 100g



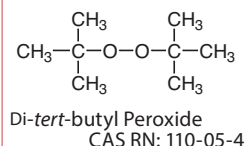
B3497 5g



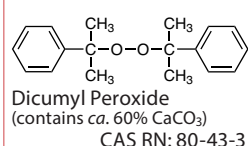
C2223 100g



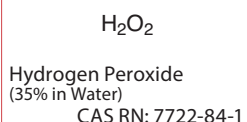
D3411 100mL



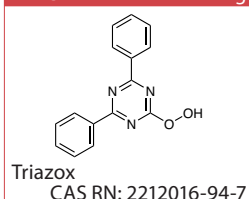
D4894 100g 500g



H1222 300mL



H1732 1g

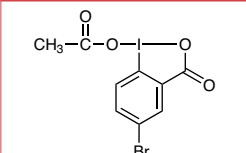


M2719 100g

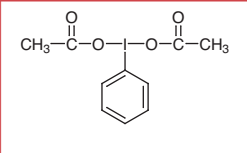


超原子価ヨウ素

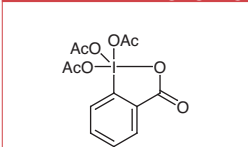
A2678 1g

ABBX
CAS RN: 1580548-81-7

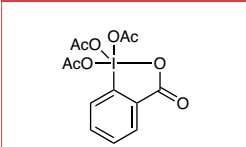
I0330 10g 25g 250g

PIDA
CAS RN: 3240-34-4

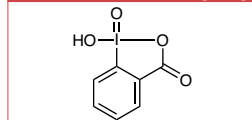
D2045 1g 5g 25g

DMP
CAS RN: 87413-09-0

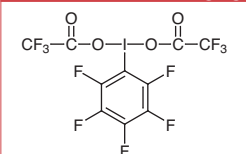
D4477 25mL 250mL

DMP (8-12% in Dichloromethane)
CAS RN: 87413-09-0

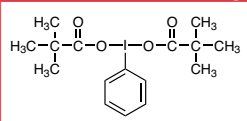
I0791 5g 25g

IBX (stabilized with Benzoic Acid + Isophthalic Acid)
CAS RN: 61717-82-6

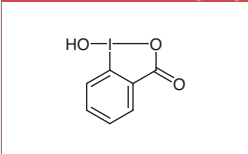
B1616 1g 5g

FPIFA
CAS RN: 14353-88-9

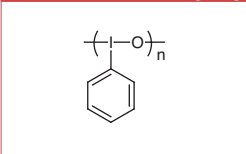
B5405 5g

[Bis(*tert*-butylcarbonyloxy)-iodo]benzene
CAS RN: 57357-20-7

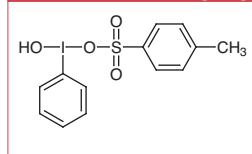
I0479 5g 25g

Iodomesitylene Diacetate
CAS RN: 33035-41-5

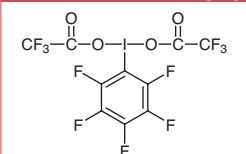
P1415 1g 5g

PSDIB
CAS RN: 36290-94-5

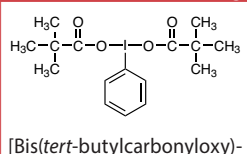
B1175 5g 25g 100g

PIFA
CAS RN: 2712-78-9

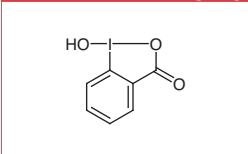
I0073 1g 10g

IBA
CAS RN: 304-91-6

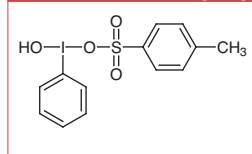
I0072 5g 25g

Iodosobenzene
CAS RN: 536-80-1

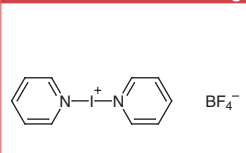
I0072 5g 25g

Iodosobenzene
CAS RN: 536-80-1

P1015 5g 25g

Koser Reagent
CAS RN: 27126-76-7

B2539 1g

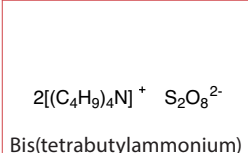
Barluenga's Reagent
CAS RN: 15656-28-7

P0077 25g

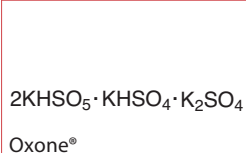
Trisodium Paraperiodate
CAS RN: 13940-38-0

硫黄酸化物

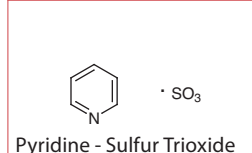
B2151 5g 25g



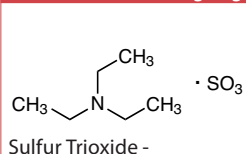
O0310 25g 500g



P0998 25g 100g 500g

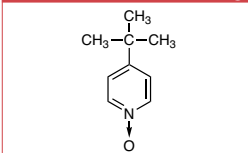


T2136 5g 25g

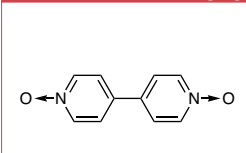
Sulfur Trioxide - Triethylamine Complex
CAS RN: 761-01-3

N- オキシド

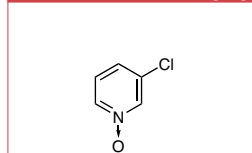
B6158 250mg

4-(*tert*-Butyl)pyridine 1-Oxide
CAS RN: 23569-17-7

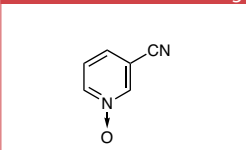
B6159 250mg 1g

4,4'-Bipyridine 1,1'-Dioxide
CAS RN: 24573-15-7

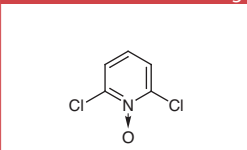
C2329 1g 5g

3-Chloropyridine *N*-Oxide
CAS RN: 1851-22-5

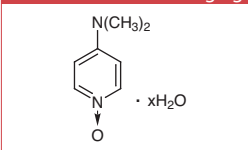
C3416 1g

3-Cyanopyridine *N*-Oxide
CAS RN: 14906-64-0

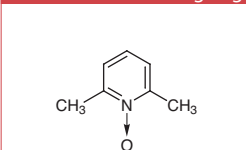
D3219 5g

2,6-Dichloropyridine *N*-Oxide
CAS RN: 2587-00-0

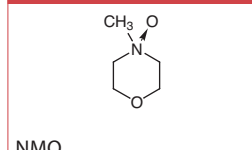
D3220 1g 5g

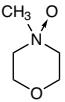
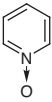
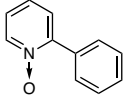
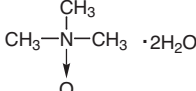
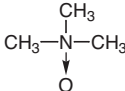
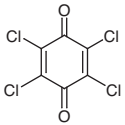
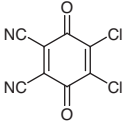
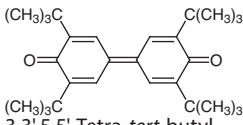
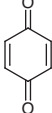
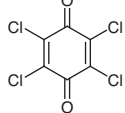
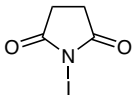
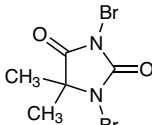
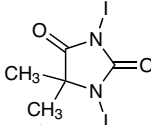
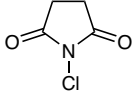
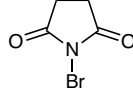
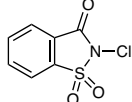
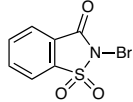
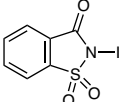
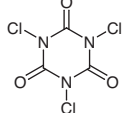
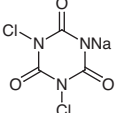
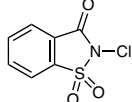
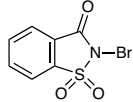
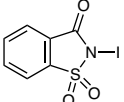
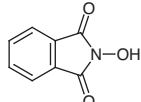
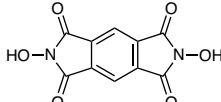
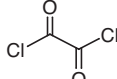
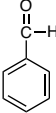
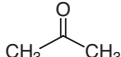
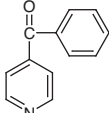
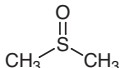
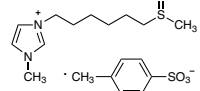
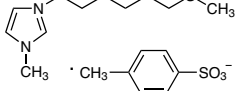
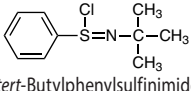
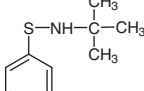
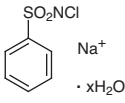

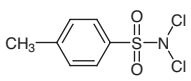
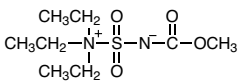
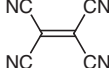
DMAPO Hydrate
CAS RN: 1005-31-8

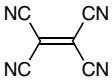
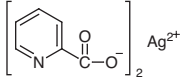
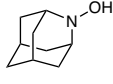
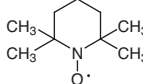
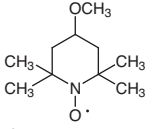
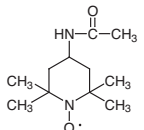
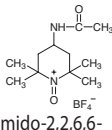
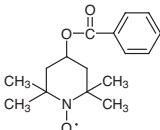
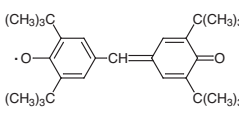
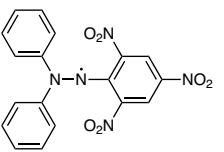
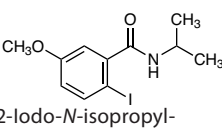
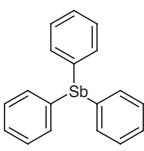
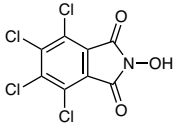
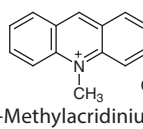
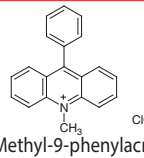
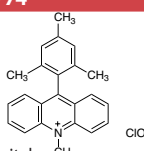
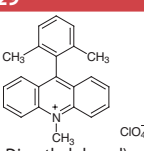
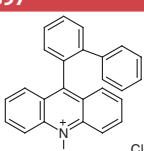
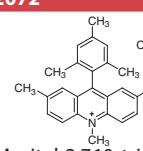
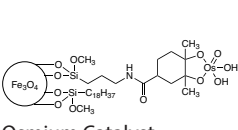
L0069 5g 25g

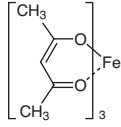
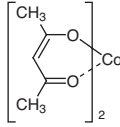
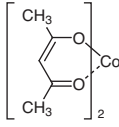
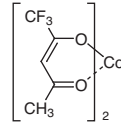
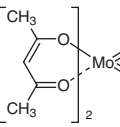
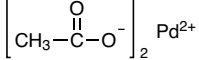
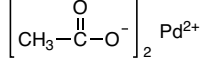
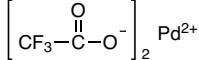
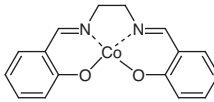
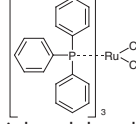
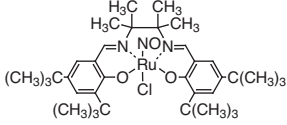
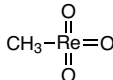
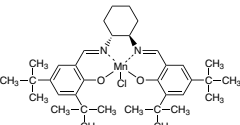
2,6-Lutidine *N*-Oxide
CAS RN: 1073-23-0

M0981 25mL 500mL

NMO
(50% in Water, ca. 4.8mol/L)
CAS RN: 7529-22-8

<p>M2192 5g 25g</p>  <p>NMO CAS RN: 7529-22-8</p>	<p>P0557 25g 100g 500g</p>  <p>Pyridine N-Oxide CAS RN: 694-59-7</p>	<p>P2775 250mg 1g</p>  <p>2-Phenylpyridine 1-Oxide CAS RN: 1131-33-5</p>	<p>T0466 25g 100g 500g</p>  <p>TMANO Dihydrate CAS RN: 62637-93-8</p>	<p>T1362 1g 5g</p>  <p>TMANO Anhydrous CAS RN: 1184-78-7</p>
<p>その他の酸化剤</p>				
<p>C1770 10mL</p>  <p>Chloranil (ca. 2% in N,N-Dimethylformamide) CAS RN: 118-75-2</p>	<p>D1070 25g 250g</p>  <p>DDQ CAS RN: 84-58-2</p>	<p>T1503 1g</p>  <p>3,3',5,5'-Tetra-<i>tert</i>-butyl-4,4'-diphenylquinone CAS RN: 2455-14-3</p>	<p>B0887 25g 500g</p>  <p>1,4-Benzoquinone (>97.0%) CAS RN: 106-51-4</p>	<p>T0061 25g 500g</p>  <p>Chloranil CAS RN: 118-75-2</p>
<p>I0074 5g 25g 100g</p>  <p>N-Iodosuccinimide CAS RN: 516-12-1</p>	<p>D1265 25g 500g</p>  <p>DBDMH CAS RN: 77-48-5</p>	<p>D3657 5g 25g</p>  <p>1,3-Diiodo-5,5-dimethylhydantoin CAS RN: 2232-12-4</p>	<p>C0291 25g 100g 500g</p>  <p>N-Chlorosuccinimide CAS RN: 128-09-6</p>	<p>B0656 25g 100g 500g</p>  <p>N-Bromosuccinimide CAS RN: 128-08-5</p>
<p>C1674 5g 25g</p>  <p>N-Chlorosaccharin CAS RN: 14070-51-0</p>	<p>B2152 5g 25g</p>  <p>N-Bromosaccharin CAS RN: 35812-01-2</p>	<p>I0784 5g</p>  <p>N-Iodosaccharin CAS RN: 86340-94-5</p>	<p>T0620 25g 500g</p>  <p>Trichloroisocyanuric Acid CAS RN: 87-90-1</p>	<p>D1003 25g 500g</p>  <p>Sodium Dichloroisocyanurate CAS RN: 2893-78-9</p>
<p>C1674 5g 25g</p>  <p>N-Chlorosaccharin CAS RN: 14070-51-0</p>	<p>B2152 5g 25g</p>  <p>N-Bromosaccharin CAS RN: 35812-01-2</p>	<p>I0784 5g</p>  <p>N-Iodosaccharin CAS RN: 86340-94-5</p>	<p>H0395 25g 100g 500g</p>  <p>NHPI CAS RN: 524-38-9</p>	<p>D4413 1g 5g</p>  <p>NDHPI CAS RN: 57583-53-6</p>
<p>O0082 25g 100g 500g</p>  <p>Oxalyl Chloride CAS RN: 79-37-8</p>	<p>H0362 25g</p> <p>(CH₃)₃COCl</p> <p><i>tert</i>-Butyl Hypochlorite CAS RN: 507-40-4</p>	<p>B2379 500g</p>  <p>Benzaldehyde CAS RN: 100-52-7</p>	<p>A0054 500mL</p>  <p>Acetone CAS RN: 67-64-1</p>	<p>B0306 25g</p>  <p>4-Benzoylpyridine CAS RN: 14548-46-0</p>
<p>D0798 25g 500g</p>  <p>Dimethyl Sulfoxide CAS RN: 67-68-5</p>	<p>M2274 1g 5g</p>  <p>1-Methyl-3-[6-(methylsulfinyl)-hexyl]imidazolium <i>p</i>-Toluenesulfonate CAS RN: 1352947-66-0</p>	<p>M2321 1g 5g</p>  <p>1-Methyl-3-[6-(methylthio)-hexyl]imidazolium <i>p</i>-Toluenesulfonate CAS RN: 1352947-63-7</p>	<p>B2188 1g 5g</p>  <p>N-<i>tert</i>-Butylphenylsulfonimidoyl Chloride CAS RN: 49591-20-0</p>	<p>B2240 1g 5g 25g</p>  <p>N-<i>tert</i>-Butylbenzenesulfenamide CAS RN: 19117-31-8</p>
<p>C0075 25g 100g</p>  <p>Chloramine B Hydrate CAS RN: 304655-80-9</p>	<p>C0076 25g 500g</p>  <p>Chloramine T Trihydrate CAS RN: 7080-50-4</p>	<p>D0318 25g 500g</p>  <p>Dichloramine T CAS RN: 473-34-7</p>	<p>M1279 1g 5g 25g</p>  <p>Burgess Reagent CAS RN: 29684-56-8</p>	<p>T0077 5g 25g</p>  <p>TCNE CAS RN: 670-54-2</p>

T3264 1g 5g  TCNE (purified by sublimation) CAS RN: 670-54-2	C1806 50g 500g $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ CAN CAS RN: 16774-21-3	L0021 25g 500g $\left[\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-\right]_4 \text{Pb}^{4+}$ LTA (contains Acetic Acid) CAS RN: 546-67-8	P1742 300g KMnO_4 Potassium Permanganate CAS RN: 7722-64-7	P1910 25g 100g 500g $12\text{MoO}_3 \cdot \text{H}_3\text{PO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ Molybdo(VI)phosphoric Acid Hydrate CAS RN: 51429-74-4
S0815 1g 5g  Picolinic Acid Silver(II) Salt CAS RN: 14783-00-7	T3651 5g 25g $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3-\overset{+}{\text{N}}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3 \text{NO}_3^-$ Tetrabutylammonium Nitrate CAS RN: 1941-27-1	U0015 25g $\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2 \cdot \text{HNO}_3$ Urea Nitrate (wetted with ca. 25% Water) CAS RN: 124-47-0	G0164 25g $\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{NH}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2 \cdot \text{HNO}_3$ Guanidine Nitrate CAS RN: 506-93-4	N0357 25mL 250mL $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{ONO}$ <i>tert</i> -Butyl Nitrite CAS RN: 540-80-7
B2414 90g 500g Br_2 Bromine CAS RN: 7726-95-6	I0604 25g 500g I_2 Iodine CAS RN: 7553-56-2	酸化触媒		
		H1404 200mg 1g 5g  AZADOL® CAS RN: 1155843-79-0	T1560 5g 25g  TEMPO Free Radical CAS RN: 2564-83-2	M1197 1g 5g  4-Methoxy-TEMPO Free Radical CAS RN: 95407-69-5
A1348 5g 25g  4-Acetamido-TEMPO Free Radical CAS RN: 14691-89-5	A2065 5g  4-Acetamido-2,2,6,6- tetramethyl-1-oxopiperidinium Tetrafluoroborate CAS RN: 219543-09-6	H0878 1g 5g  4-Benzoyloxy-TEMPO Free Radical CAS RN: 3225-26-1	G0020 1g 5g  Galvinoxyl Free Radical CAS RN: 2370-18-5	D4313 1g 5g  DPPH Free Radical CAS RN: 1898-66-4
I1117 100mg  2-Iodo- <i>N</i> -isopropyl- 5-methoxybenzamide CAS RN: 1820802-04-7	T0476 25g  Triphenylantimony CAS RN: 603-36-1	H1765 1g 5g  <i>N</i> -Hydroxytetrachlorophthalimide CAS RN: 85342-65-0	M1787 250mg 1g  10-Methylacridinium Perchlorate CAS RN: 26456-05-3	M1775 1g 5g  10-Methyl-9-phenylacridinium Perchlorate CAS RN: 36519-61-6
M1774 1g 5g  9-Mesityl- 10-methylacridinium Perchlorate CAS RN: 674783-97-2	D3429 1g  9-(2,6-Dimethylphenyl)- 10-methylacridinium Perchlorate CAS RN: 1276539-32-2	B2897 1g 5g  9-(2-Biphenyl)- 10-methylacridinium Perchlorate	M2072 1g  9-Mesityl-2,7,10-trimethyl- acridinium Perchlorate CAS RN: 1216909-33-9	T1559 1g 5g $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\overset{+}{\text{N}}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_3 \text{RuO}_4^-$ TPAP CAS RN: 114615-82-6
T1803 1g 5g $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3-\overset{+}{\text{N}}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3 \text{ReO}_4^-$ Tetrabutylammonium Perrhenate CAS RN: 16385-59-4	O0308 10mL OsO_4 Osmium Tetroxide (4% in Water) CAS RN: 20816-12-0	O0414 1g  Osmium Catalyst supported on Magnetite (0.07-0.09mmol/g)	V0016 25g $\left[\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{V}=\text{O}\right]_2$ Vanadyl Acetylacetonate CAS RN: 3153-26-2	M0042 25g $\left[\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{Mn}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{Mn}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{Mn}\right]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ Manganese(II) Acetylacetonate Dihydrate CAS RN: 22033-51-8

<p>I0079 25g 100g 500g</p>  <p>Acetylacetonate Iron(III) Salt CAS RN: 14024-18-1</p>	<p>B2681 25g</p>  <p>Cobalt(II) Acetylacetonate CAS RN: 14024-48-7</p>	<p>C0373 25g 500g</p>  <p>Cobalt(II) Acetylacetonate Dihydrate CAS RN: 123334-29-2</p>	<p>T0746 1g 5g</p>  <p>Cobalt(II) Trifluoroacetylacetonate Hydrate CAS RN: 16092-38-9</p>	<p>M0464 5g 25g</p>  <p>Molybdenum(VI) dioxo Acetylacetonate CAS RN: 17524-05-9</p>
<p>A1424 1g 5g</p>  <p>Palladium(II) Acetate CAS RN: 3375-31-3</p>	<p>P2161 1g</p>  <p>Palladium(II) Acetate (Purified) CAS RN: 3375-31-3</p>	<p>P1870 1g 5g</p>  <p>Palladium(II) Trifluoroacetate CAS RN: 42196-31-6</p>	<p>S0318 25g 100g 500g</p>  <p>Salcomine CAS RN: 14167-18-1</p>	<p>D1997 1g 5g</p>  <p>Tris(triphenylphosphine)ruthenium(II) Dichloride CAS RN: 15529-49-4</p>
<p>C1944 100mg</p>  <p>Chloronitrosyl[N,N'-bis(3,5-di-<i>tert</i>-butylsalicylidene)-1,1,2,2-tetramethylethylenediamine]ruthenium(IV) CAS RN: 386761-71-3</p>	<p>P1939 1g 5g</p> <p>KReO₄</p> <p>Potassium Perrhenate CAS RN: 10466-65-6</p>	<p>M1296 100mg</p>  <p>Methyltrioxorhenium(VII) CAS RN: 70197-13-6</p>	<p>B5613 1g 5g</p>  <p>(<i>R,R</i>)-Jacobsen's Catalyst CAS RN: 138124-32-0</p>	

東京化成工業株式会社

試薬製品について

■本社営業部 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町 16-12 T-PLUS 日本橋小伝馬町8階
Tel: 03-3668-0489 Fax: 03-3668-0520 E-mail: Sales-JP@TCIchemicals.com

■大阪営業部 〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜1-1-21 第2中井ビル1階
Tel: 06-6228-1155 Fax: 06-6228-1158 E-mail: osaka-s@TCIchemicals.com

スケールアップ、受託サービス(合成・開発・製造)について

□化成品営業部 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町 16-12 T-PLUS 日本橋小伝馬町8階
Tel: 03-5651-5171 Fax: 03-5640-8021 E-mail: finechemicals@TCIchemicals.com

弊社製品取扱店

本誌掲載の化学品は試験・研究用にのみ使用するものです。化学知識のある専門家以外の方のご使用はお避けください。品目や製品情報等、掲載内容の変更を予告なく行う場合があります。内容の一部または全部の無断転載・複製はご遠慮ください。