



Zrównoważona Chemia

Zielone rozpuszczalniki - Bezpieczeństwo - Jakość



Zrównoważona Chemia

Rosnąca świadomość wpływu na środowisko produktów chemicznych i procesu ich wytwarzania doprowadziły do opracowania koncepcji "Zielonej Chemii".

W 1991 roku Paul T. Anastas, pracujący w EPA i John C. Warner opracowali dwanaście zasad zielonej chemii.¹ Zasady te najlepiej opisuje definicja założycieli: "Zielona chemia to wykorzystanie zestawu zasad redukujących lub eliminujących użycie i wytwarzanie niebezpiecznych substancji w projektowaniu, produkcji i stosowaniu produktów chemicznych".

CARLO ERBA Reagents był aktywnym producentem kierującym rozwojem i przyjęciem "zielonej chemii". Staramy się zminimalizować negatywny wpływ chemii, oferując nie tylko szeroki wachlarz zielonych rozpuszczalników, ale także usługi takie jak zwrotne pojemniki.



¹ Anastas, P. and Warner, J. C., *Green Chemistry: Theory and Practice* 1998

Zielone rozpuszczalniki



Poza oczywistymi "zielonymi rozpuszczalnikami", wodą i etanolem, CARLO ERBA Reagents z przyjemnością oferuje o bardziej ekologiczne alternatywy dla kilku typowych rozpuszczalników:

- 2-Metylotetrahydrofuran (2-MeTHF)
- 4-Metylotetrahydropyran (MTHP)
- Cyklopentylowy metylowy eter (CPME)
- n,n'-Dimetylopropylenomocznik (DMPU)
- 1,3-Propanodiol
- 1,3-Dioksolan

	Dichloro- metan (DCM)	Tetrahy- drofuran (THF)	Dimetylu sulfotle- nek (DMSO)	Dimetylo- formamid (DMF)	Eter tert- butylo- metylowy (MTBE)	Dioksan	Eter diety- lowy	Toluen	Ksylen
2-MeTHF									
CPME									
DMPU									
MTHP									
1,3-Dioksolan									

Porównanie charakterystyki bardziej ekologicznych alternatyw standardowych rozpuszczalników do typowych rozpuszczalników:

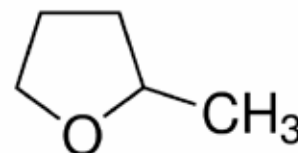
	CAS	MW (g/mol)	d 20°C (g/cm³)	BP [°C]	MP [°C]	FP [°C]	Lepkość (20°C) [cP]	Współ- czynnik zała- mania światła (20°C)	Stała dielekt- ryczna (25°C)	Rozpusz- czalność w wodzie (23°C) [g/100g]	Rozpusz- czalność wody w rozpusz- czalnikach (23°C) [g/100g]	Punkt azeotro- powy z wodą [°C]	Zakres wybucho- wości [obj.%] (Dolna granica)	Zakres wybucho- wości [obj.%] (Górna granica)
MeTHF	96-47-9	86,14	0,85	80	-136	-11	0,6 (25°C)	1,41	7	14	4,4	71	1,5	8,9
1,3-propanodiol	504-63-2	76,1	1,05	214	-26,7	129	0,52	1,44	—	∞	∞	—	2,6	16,6
CPME	5614-37-9	100,16	0,86	106	<-140		0,55	1,42	4,76	1,1	0,3	83(*)	1,1	9,9
DMPU	7226-23-5	128,18	1,06	246	-23	120	—	—	—	—	—	—	—	—
Dioksolan	646-06-0	74,08	1,07	75,6	-95	-6	0,6 (25°C)	1,40	7,34	∞	∞	71 (*)	2,1	20,5
MTHP	4717-96-8	100,16	0,86	105	-70	6,5	0,78	—	—	1,5	1,4	84,5	—	—
DMF	68-12-2	73,10	0,95	153	-61	58	0,80	1,42	—	∞	∞	—	2,2	16
NMP	872-50-4	99,13	1,03	202	-24	93	1,65	1,47	—	∞	∞	—	1,3	9,5
MEK	78-93-3	72,11	0,81	79,6	-86	-5	0,39	1,38	18	22,6	9,9		1,8	11,5
THF	109-99-9	72,11	0,89	65	-108,5	-14,5	0,55	1,41	7,58	∞	∞	64	1,84	11,8
Eter dietylowy	60-29-7	74,12	0,71	34,6	-116,3	-45	0,245	1,35	4,20	6,5	1,2	34,2	1,85	48
Dioksan	123-91-1	88,11	1,03	101	11,8	12	1,31	1,42	2,23	∞	∞	87,8	2	22
MTBE	1634-04-4	88,15	0,74	55	-108,7	-28	—	1,37	—	4,8	1,5	—	1,6	15,1
Dichlorometan	75-09-2	84,93	1,32	39,6	-97	—	0,43	1,42	11	1,32	0,14	—	13	22

2-Metylotetrahydrofuran (2-MeTHF)



Prawdziwie zielona alternatywa dla THF i DCM

Jest uzyskiwany z odnawialnych źródeł i zapewnia lepszą wszechstronność, skuteczność i reaktywność w reakcji Grignarda i innych reakcji metaloorganicznych.¹ Jest to aprotyczny rozpuszczalnik, nie mieszalny w wodzie i szczególnie nadaje się do reakcji w środowiskach dwufazowych, takich jak amidowanie alkilacje i podstawienia nukleofilowe.²



CAS 96-47-9
MW 86,14 g/mol
Wzór $C_5H_{10}O$
BP 80 °C

Zalety 2-MeTHF w stosunku do THF

- Wyższa temperatura wrzenia (80°C)
- Niższa mieszalność w wodzie
- Wyprodukowany ze źródeł odnawialnych
- Nie drażniący dla oczu i dróg oddechowych
- Niższe tworzenie nadtlenu
- Lepsza rozpuszczalność dla odczynników Grignarda
- Azeotrop 10,6% z wodą

2-MeTHF jest dostępny w czystości do syntez i HPLC:

Nazwa	Czystość	Op.	Nr kat.
2-Metylotetrahydrofuran	RE - Puro	1l	P9960216
2-Metylotetrahydrofuran	RE - Puro	2.5l	P9960221
2-Metylotetrahydrofuran	RE - Puro	5l	P9960229
2-Metylotetrahydrofuran	RE - Puro	25l	P9960248
2-Metylotetrahydrofuran	RE - Puro	200l	P9960268
2-Metylotetrahydrofuran	RS - HPLC izokratyczny	1l	412681
2-Metylotetrahydrofuran	RS - HPLC izokratyczny	2.5l	412682

¹ Silverman, G. S. and Rakita, P., *Handbook of Grignard Reagents*, Marcel Dekker, 1996.

² Ripin, D. and Vetellino, M., *Synlett* 2003, 15, 2353.

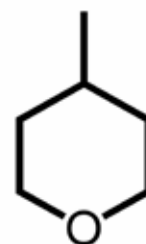
4-Metylotetrahydropyran (MTHP)



Innowacyjna alternatywa dla THF

Ten nowy hydrofobowy cykliczny eter jest doskonałym substytutem THF lub 2-MeTHF dla różnych zastosowaniach (reakcje Grignarda, redukcja LAH, sprzęganie krzyżowe itp.).

CARLO ERBA Reagents wprowadziła MTHP w czystości "RE - czysty do syntezy" stabilizowany BHT, nadający się do wszystkich procedur syntez organicznych.



CAS 4717-96-8
MW 100.16 g/mol
Wzór $C_6H_{12}O$
BP 105 °C

Nazwa	Czystość	Op.	Nr kat.
4-Metylotetrahydropyran	RE - Puro	500 ml	P9990218
4-Metylotetrahydropyran	RE - Puro	1l	P9990216
4-Metylotetrahydropyran	RE - Puro	2.5l	P9990221

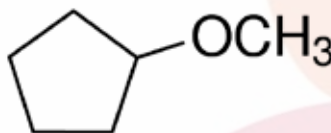
Aby uzyskać więcej informacji o aplikacjach, odwiedź naszą stronę internetową
<https://www.carloerbareagents.com/>



Cyklopentyl metylowy eter (CPME)

Atrakcyjny rozpuszczalnik

Unikalna fizyczna i chemiczna cecha CPME sprawia, że jest to "zielona" alternatywa dla stosowania powszechnych rozpuszczalników, takich jak THF, MTBE, 1,4-dioksan i inne rozpuszczalniki eterowe. Ten rozpuszczalnik zmniejsza ilość ścieków i innych rozpuszczalników dzięki swojej hydrofobowości, ułatwiając ekstrakcję produktu. CPME ma wysoką temperaturę wrzenia i wysoką stabilność przy niższym tworzeniu nadtlenu w porównaniu do analogicznych rozpuszczalników. Jest stabilny w warunkach kwaśnych i zasadowych.¹ Może być stosowany do różnych reakcji, takich jak Grignard,² powstawanie enoli,¹ lub transformacje opierające się na Pd.³



CAS 5614-37-9
MW 100.16g/mol
Wzór $C_6H_{12}O$
BP 105 °C

Zalety CPME w stosunku do innych eterów

- Większa stabilność w kwaśnym i zasadowym środowisku
- Wyższy punkt wrzenia
- Ograniczona rozpuszczalność w wodzie
- Niska lotność
- Niższe tworzenie nadtlenu

CPME jest dostępny w czystości do syntezy:

Nazwa	Czystość	Op.	Nr kat.
Cyklopentyl metylowy eter	RE - Puro	1l	P8010216
Cyklopentyl metylowy eter	RE - Puro	5l	P8010229
Cyklopentyl metylowy eter	RE - Puro	25l	P8010248

¹ Watanabe, K. et al. *Org. Process. Res. Rev.* **2007**, 11, 251

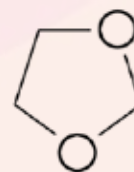
² Kobayashi, S. et al. *Asian J. Org. Chem.* **2016**, 5, 636

³ Mao, J. et al. *Org. Lett.* **2014**, 16, 5304.

1,3-Dioksan

Rozpuszczalnik przyjazny środowisku

1,3-Dioksan jest bezwonny, nietoksyczny i przyjazny dla środowiska rozpuszczalnikiem. Jego właściwości fizyczne, chemiczne i toksykologiczne pozwalają na stosowanie jako rozpuszczalnik lub odczynnik. Może być stosowany nie tylko jako alternatywa dla dichlorometanu, dichloroetanu i metyloetyloketonu w warunkach obojętnych lub zasadowych reakcji, ale także w miejscu THF i DMSO. Jest on głównie stosowany w przemyśle polimerycznym jako rozpuszczalnik lub jako inhibitor. Może być również stosowany w układach metaloorganicznych i nieorganicznych, bateriach litowych lub w obróbce metali i galwanotechnice.¹



CAS 646-06-0
MW 74.08g/mol
Wzór $C_3H_6O_2$
BP 75.6 °C

Zalety nad innymi rozpuszczalnikami:

- Poprawione bezpieczeństwo (nie rakotwórczy, nietoksyczny lub niewybuchowe)
- Bardziej wygodny w użyciu (bezzapachowy)
- Niski wzrost nadtlenu
- Mieszalny z wodą i większością rozpuszczalników organicznych

1,3-dioksan jest dostępny w czystości do syntezy

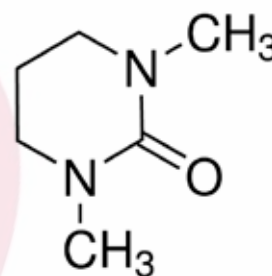
Nazwa	Czystość	Op.	Nr kat.
1,3-Dioksan	RE - Puro	1l	P8030216
1,3-Dioksan	RE - Puro	5l	P8030222
1,3-Dioksan	RE - Puro	25l	P8030249
1,3-Dioksan	RE - Puro	200l	P8030268

¹ http://www.intermediates.basf.com/chemicals/web/en/function/conversions:/publish/content/news-and-publications/brochures/download/BASF_Brochure_Dioxolane.pdf

n,n'-Dimetylopropylenomocznik (DMPU)

Najbardziej "zielona" alternatywa dla dipolarnych rozpuszczalników aprotycznych

DMPU jest rozpuszczalnikiem pochodzącym z mocznika, uważanym za jedną z najlepszych "bardziej przyjaznych dla środowiska" alternatyw dla dipolarnych rozpuszczalników aprotycznych ze względu na jego ograniczoną toksyczność.¹ Jego szczególne właściwości fizykochemiczne, wspomagające aktywację nukleofili, sprawiają, że jest to rozpuszczalnik wybrany do reakcji SN2.² Wykazano, że jest bardzo cennym rozpuszczalnikiem w syntezie API o wysokiej wartości, gdzie tradycyjne procesy nie przynoszą oczekiwanych rezultatów. Ten rozpuszczalnik nie może być stosowany w przemyśle farmaceutycznym, agrochemicznym i elektronicznym. Jest doskonałym substytutem preparatu HMPT, rakotwórczego, stosowanego do alkilowania alkinidów litu, kluczowego związku pośredniego w syntezie feromonów.³



CAS 7226-23-5
MW 128.18g/mol
Wzór $C_6H_{12}N_2O$
BP 246 °C

Zalety:

- Mniej agresywne medium reakcyjne
- Wzrost wydajności
- Bezpieczniejsze w obsłudze

DMPU jest dostępne w czystości do syntezy.

Nazwa	Czystość	Op.	Nr kat.
n,n'-Dimetylopropylenomocznik	RE - Puro	500 ml	P8020218
n,n'-Dimetylopropylenomocznik	RE - Puro	1l	P8020216
n,n'-Dimetylopropylenomocznik	RE - Puro	5l	P8020229
n,n'-Dimetylopropylenomocznik	RE - Puro	25l	P8020248
n,n'-Dimetylopropylenomocznik	RE - Puro	200l	P8020268

¹ Byrne, F. P. et al. *Sustain. Chem. Process* **2016**, 4.

² Doolittle, R. E. *Org. Prep. Proced. Int.* **1980**, 12, 1.

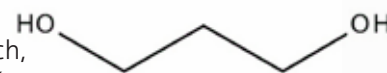
³ Lo, C.-C. et al. *J. Chem. Ecology* **1990**, 16, 3245.

1,3-Propanodiol

Rozpuszczalnik ze źródeł odnawialnych

1,3-Propanodiol jest produktem otrzymanym ze źródeł odnawialnych, kukurydzy, o właściwościach i osiągach porównywalnych do rozpuszczalników będących pochodnymi ropy naftowej.

Jest biodegradowalny z niską toksycznością i zapewnia większą stabilność termiczną w porównaniu do innych glikoli i glikoli etylenowych. Jest szeroko stosowany w produkcji żywic poliestrowych, chemii uretanowej, a także produkcji środków przeciw zamarzaniu oraz płynów przenoszących ciepło.



CAS 504-63-2
MW 76.09g/mol
Wzór $C_3H_8O_2$
BP 214 °C

Zalety :

- Niska toksyczność i biodegradowalność
- Dobra stabilność temperaturowa
- Zmniejszone oddziaływanie na środowisko

1,3-Propanodiol jest dostępny w czystości do syntezy

Nazwa	Czystość	Op.	Nr kat.
1,3-Propanodiol	RE - Puro	1l	P8040216
1,3-Propanodiol	RE - Puro	5l	P8040222
1,3-Propanodiol	RE - Puro	190l	P8040268

Usługi transportowe

Zbiorniki zwrotne ze stali nierdzewnej w celu optymalizacji jakości rozpuszczalników i zarządzania odpadami opakowaniowymi

■ Poprawiono bezpieczeństwo

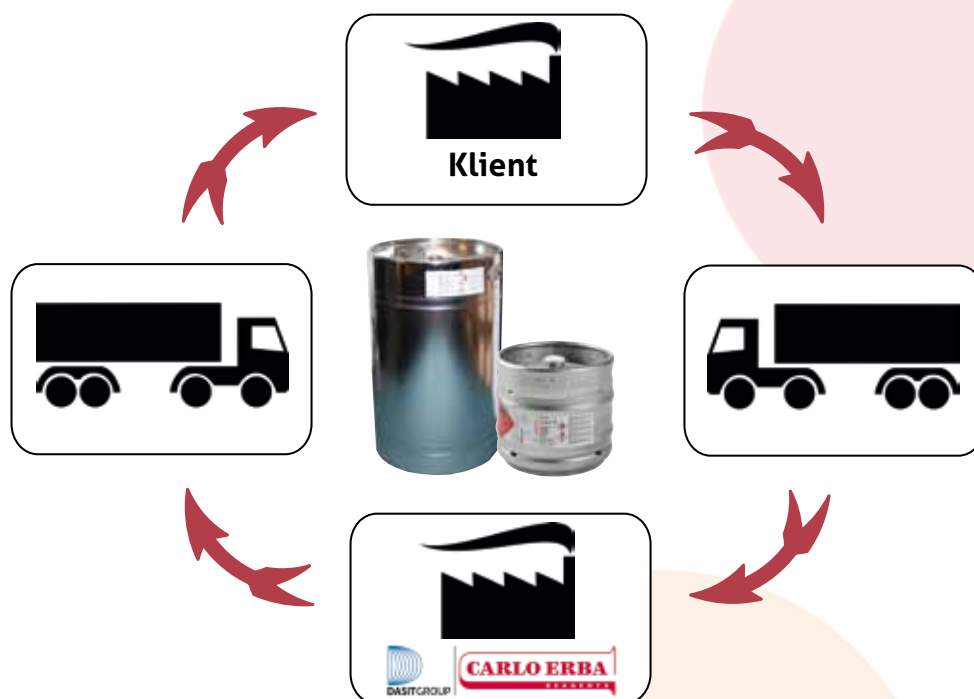
Łatwa obsługa i próbkowanie dzięki szerokiemu wyborowi połączeń.

Poprawa bezpieczeństwa dla operatorów, jak również dla procesu, poprzez zmniejszenie narażenia na działanie rozpuszczalników. Nie trzeba usuwać zanieczyszczonych opakowań.

■ Wpływ na środowisko

Zero odpadów opakowań, zmniejszenie wpływu na środowisko naturalne.

Ekonomia wynikająca z uregulowania niszczenia jednorazowych pojemników.



■ Zachowana jakość

Kompatybilność chemiczna z opakowaniami ze stali nierdzewnej jest taka sama jak z opakowaniami ze szkła oraz lepsza niż z opakowaniami z metalu lub tworzywa sztucznego. Opakowania ze stali nierdzewnej są w pełni spawane, bez zaciskania, przez co nie są potencjalnym źródłem zanieczyszczenia rozpuszczalnikiem środowiska. Wszystkie rozpuszczalniki są kompatybilne ze stalą nierdzewną, nawet przy najwyższej jakości.

■ Skuteczna logistyka

Każde opakowanie jest przyporządkowane do jednego produktu i pojedynczego klienta w celu zmniejszenia ryzyka zanieczyszczenia krzyżowego. Określona liczba beczek ze stali nierdzewnej jest przydzielana do Ciebie w oparciu o Twoje potrzeby w regularnych obrotach między twoim magazynem a naszymi. Jest ona obliczana na podstawie ilości produktu potrzebnego do użycia, liczby stanowisk roboczych, czasu przechowywania i częstotliwości rotacji.

Opakowania transportowe są dostępne od 5 do 1000 l. CARLO ERBA Reagents oferuje również zestaw standardowych akcesoriów i systemów odciągania, w tym dystrybucję "na żądanie" lub ciągłe naciskanie azotem.

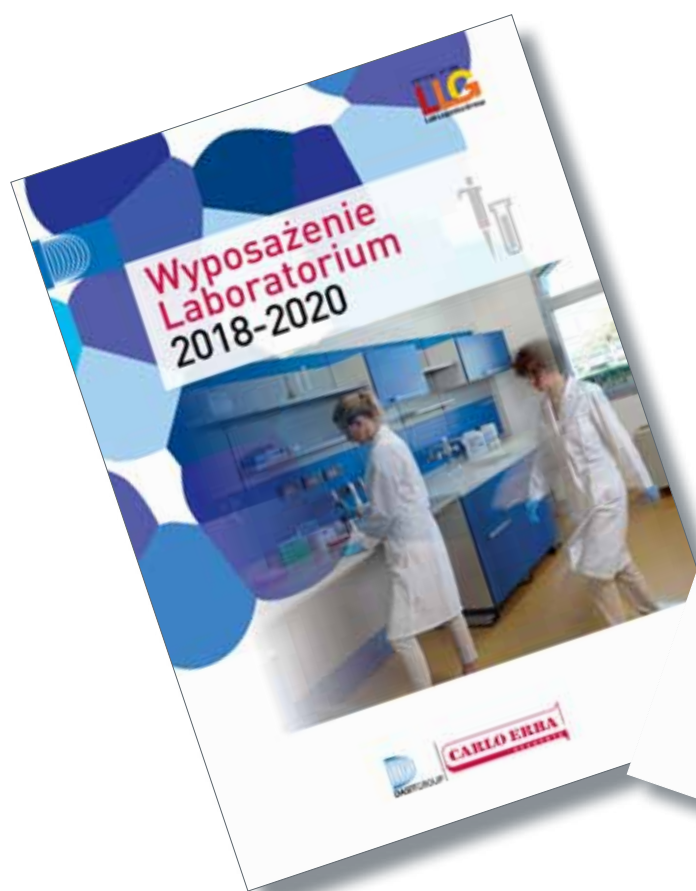
Pobierz naszą dedykowaną broszurę "Shuttle service" z naszej strony





Ponad 5000 produktów w naszym katalogu chemicznym
i 20 000 produktów w naszym katalogu Labware !!!

www.carloerbareagents.com



CER FR/SUSTAINABLE CHEMISTRY 2017-05/Ed 01. Pictures and specifications included in this document are purely indicative and may be subject to change without notice.



INTER-CHEM

INTER-CHEM POZNAŃ Sp. z o.o.
UL. ŚW. MICHAŁA 100
61-005 POZNAŃ
TEL. +48 797 358 192
biuro@inter-chem.pl

WWW.INTER-CHEM.PL



CARLO ERBA
REAGENTS

CARLO ERBA Reagents S.A.S.
CHAUSSÉE DU VEXIN
27106 VAL DE REUIL
FRANCE
TEL. +33 2 32 09 20 00
FAX +33 2 32 59 11 89

Twój partner w Twoim **Laboratorium**

WWW.CARLOERBAREAGENTS.COM