



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

PERFIL AMBIENTAL

THIRAM
CAS 137-26-8

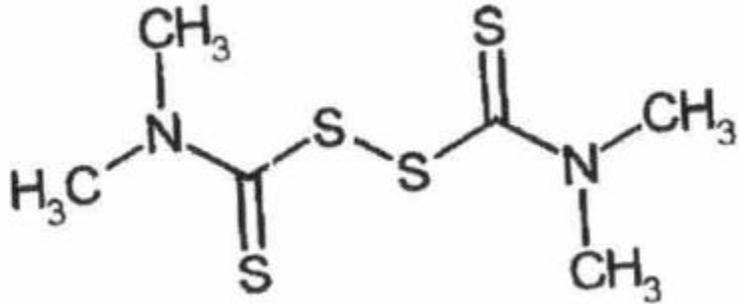
VERSÃO APROVADA EM: 02/10/2019

Fundamento legal para avaliação ambiental: Lei nº 7.802/89 de 11/07/1989 e suas alterações; Decreto nº 4.074/02 de 04/01/2002 e Portaria nº 84/96 de 15/10/1996.

Ano de aprovação do primeiro produto contendo o i.a. no Brasil: 1994

IDENTIFICAÇÃO

Nome comum	Thiram
Nomenclatura ACD/IUPAC	Tetramethylthiuram disulfide
Nome Químico	Dissulfeto de tetrametil-tiuram
Nº CAS	137-26-8
Sinonímia	Thiram; Thiran; Tiram; Thiuram; Thiuran; Tiuram; TMTD
Grupo Químico	Ditiocarbamato
Classe de uso	Fungicida
Massa molar	240,4 g/mol
Fórmula molecular	$C_6H_{12}N_2S_4$

Fórmula estrutural	
Impurezas relevantes ^a	não apresenta

^a Impurezas toxicológica e ambientalmente relevantes listadas no Anexo I da Instrução Normativa Conjunta nº 2, de 20 de junho de 2008.

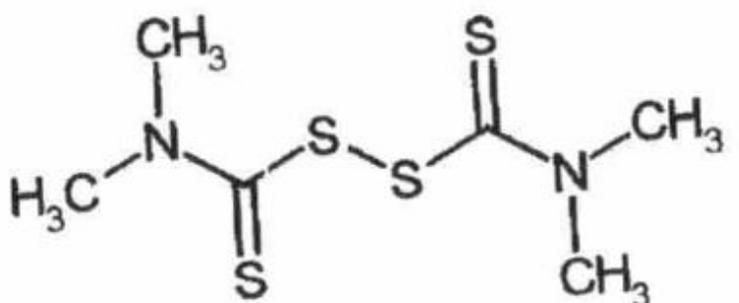
PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Estado físico, aspecto, cor e odor

Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Sólido, pó, branco, odor característico (22°C)	0779/01/75A	19/02/92
Sólido, amorfo, rosa	Referência 174	07/01/92

sólido, pó fino, amarelo palha	Referência 247	04/06/92
sólido, pó, branco, odor característico	Certificado Oficial de Análise 1677 série AG	20/02/92

- **Identificação molecular**

Fórmula estrutural	Identificação do estudo	Data
<p>Os resultados estão em concordância com a estrutura molecular da TMTD</p>  <p>The image shows the chemical structure of TMTD, which consists of two dimethylamino groups (N(CH₃)₂) connected by a disulfide bridge (-S-S-). Each nitrogen atom is also bonded to a methyl group (CH₃).</p>	TSQ-94865FQ	29/12/94

- **Grau de Pureza**

Teor de I.A no PT	Identificação do estudo	Data
973,76 g/kg	0779/L01/P75D	24/03/92

973,0 g/kg	Referência 175	07/01/92
897,5 g/kg	Certificado Oficial de Análise 7258 série AG	05/05/97
94,5 m/m	00476/01	16/03/2001
942,41 g/kg	Boletim de Análises 4953	21/12/1990

- **Impurezas Metálicas**

Identificação	Quantificação	Identificação do estudo	Data
Crômio	< 0,29 ppm	G8B06032 - V758	03/01/2001
Cádmio	< 0,01 ppm		
Chumbo	0,10 ppm		
Arsênio	1,07 ppm		
Mercúrio	0,03 ppm		
Não se aplica ao produto em virtude de ausência de metais pesados	-	0779/01/75B	22/04/92
Não se aplica ao produto em virtude de ausência de metal na substância	-	0224/I01/P9	10/06/91

- **Ponto de fusão**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
419,2 - 421,2 K	0779/01/75E	28/02/92
141 - 143 °C	Referência 175	07/01/92
419,2 - 421,2 K	Certificado Oficial de Análise 1786 série AG	28/02/92

- **Pressão de vapor**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
0,097 mPa (25 °C)	TSQ-94866FQ	04/01/1995
$3,3 \times 10^7$ atm \times m ³ /Mol (25°C)	Report #9520	23/3/95
$2,4 \times 10^{-3}$ Pa / $2,2 \times 10^{-3}$ Pa (25°C)	NOTE LPCD n° 150/85	-
44 mmHg (25 °C)	Referência 175	07/01/92

- **Constante de formação de complexo com metais em meio aquoso**

Metais testados	Resultado	Identificação do estudo	Data
Cromo	A amostra possui pequena propensão à complexação com Cobre, provavelmente com impurezas, e não complexa com o Cromo.	Referência 247	04/06/92
Cobre			

Íons metálicos	A amostra analisada não complexa com os íons metálicos de interesse ambiental	Referência 174	07/01/92
Cobre	LogKform absoluta 58,6 LogKform real 55,3	00466/01	24/05/2001
Cádmio	LogKform absoluta 15,2 LogKform real 11,9		
Chumbo	LogKform absoluta 53,3 LogKform real 50,0		
Zinco	LogKform absoluta 19,1 LogKform real 15,8		

- **Solubilidade**

Solvente	Resultado e condição	Identificação do estudo	Data
Água	32,1 ± 4,43 mg/L	0779/01/75F	11/01/93
Água	0,0011 - 0,0022 g/100ml (20 °C)	Report WL N° 04/85	14/02/85
Petróleo éter	0,003 - 0,005 g/100ml (20 °C)		
Clorofórmio	19,5 - 21,5 g/100ml (25 °C)		
Xileno	0,85-0,87 g/100ml (25 °C)		
Benzeno	3,6 - 4,7 g/100ml (25 °C)		
Acetona	5,6 - 8,3 g/100ml (25 °C)		

Diclorometano	17,8 - 22 g/100ml (25 °C)		
Água	28 mg/L (30 °C)	Referência 175	07/01/92
Acetona	solúvel	Boletim de Análise 0024/98	11/02/1998
Água	insolúvel		
Xilol	solúvel		
Clorofórmio	solúvel		
Água	14,9 mg/L (20°C)	00465/01	12/05/2001

- pH

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
6,02 ± 0,13 em solução a 0,1%	Certificado Oficial de Análise 1886 série AG	20/03/1992
5,93 ± 0,09 em solução a 0,5%		
5,72 ± 0,57 em solução a 1%		
6,9 em solução a 1% (25°C)	Referência 175	07/01/92
6,09 ± 0,70 em solução a 0,1%	0225/L01/P9	12/09/1991

6,56 ± 1,98 em solução a 0,5%		
6,76 ± 0,64 em solução a 1%		

- **Constante de dissociação em meio aquoso**

Valor e condição	Identificação do estudo	Data
pKa = 8,19 ± 0,04 (25° C)	GRL-10496	02/02/1995
K < 10 ⁻⁶ Mol/L	LAB 722/85/MVB/bh	04/07/1985
Todos os resultados indicaram uma solubilidade inferior a 10 ⁻³ M, o que tornou o ensaio inaplicável	Certificado Oficial de Análise 1678 série AG	19/02/1992

- **Hidrólise**

t _{1/2} vida	Condições	Identificação do estudo	Data
estável	pH 4 (55 °C)	Referência 247	04/06/92
instável - lambda = 442 nm	pH 7 (55 °C)		
instável - lambda = 280 nm	pH 9 (55 °C)		
77 dias	pH 5 (25 ± 1 °C)	#34030	18/9/87
2 dias	pH 7 (25 ± 1 °C)		

7 h	pH 9A (25 ± 1 °C)	ADC Project 1156	11/01/91
4 h	pH 9B (25 ± 1 °C)		
68,5 dias	pH 5 (25 ± 1 °C)		
3,5 dias	pH 7 (25 ± 1 °C)		
6,9 h	pH 9 (25 ± 1 °C)		

Observação: a meia vida do estudo #34030 foi investigada sob duas condições de pH, pH 7 e pH 9. Um resultado foi observado a pH 7 e dois resultados a pH 9 (9A e 9B).

- **Fotólise**

t_{1/2} vida e Condições	Identificação do estudo	Data
8,8 h (pH 5) a 25 ± 1°C	Project 1157	16/01/1991
17,2 dias (pH 7,5 - luz)	ABC LABS #33572-2	11/9/97
25, 3 dias (pH 7,5 - escuro)		
2772 h (pH 4; 25 °C)	TSQ982424	09/09/98
714 h (pH 7; 25 °C)		
4620 h (pH 9; 25 °C)		

- **Coefficiente de partição (n-octanol/água)**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Pow = 39,53	Report N° 8580	setembro/1985
Pow = 54,1	LPCD N° 78	25/01/83
Kp = 29,46	Referência 247	31/07/1992
Log Kow = 1,9	00470/01	23/03/2001
Pow = 79,7		

- **Densidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
< 0,4 g/ml	0779/01/75H	19/02/1992
1,29 g/L (20 °C)	publicação The Pesticide Manual tenth edition	-
0,573 g/ml (20°C, 70%)	174	7/1/92
0,4 g/ml (70%)	-	23/09/1991

- **Tensão superficial de soluções**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
72,7 mN/m (diluição a 0,1% em água; 20 °C)	Certificado Oficial de Análise 1747 série AG	28/02/1992
O estudo não se aplica à subst. teste Mayran lote no 12014, por esta ter formado uma solução heterogênea, uma vez que os procedimentos de estudo no método empregado são aplicáveis a produtos que formem uma suspensão homogênea.	TS 1423	16/04/2004
64,16 dyn/cm (70%)	Referência 174	07/01/92

- **Viscosidade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Sólido em CNTP (70%)	Referência 174	07/01/92
O estudo é realizado somente em produtos líquidos	TSQ-034L/01	23/03/2001

- **Distribuição de Partículas por Tamanho**

Tamanho das partículas	Porcentagem retida na peneira (%)	Identificação do estudo	Data
2 - 100 micron	-	Referência 247	31/07/1992
210 microns	60	Referência 175	07/01/92
150 microns	20		

100 microns	12		
70 microns	7		
16 mesh	0,95	DP 1423	19/4/2004
32 mesh	29,7		
60 mesh	59,80		
150 mesh	4,25		
250 mesh	1,95		
10 mesh	56,64	00594/01	27/04/2001
14 mesh	31,19		
45 mesh	26,74		
100 mesh	0,85		
200 mesh	0		
325 mesh	0		

- **Corrosividade**

Resultado e Condição	Identificação do estudo	Data
Ferro - muito corrosivo	TSQ 94867FQ	27/12/94
Alumínio - corrosivo		
Latão Muito corrosivo		
Aço inox - não corrosivo		

Ferro: muito corrosivo	TSQ 94867FQ	27/12/94
Alumínio: corrosivo		
Latão: muito corrosivo		
Aço inox: não corrosivo		

- **Estabilidade térmica e ao ar**

Resultado	Identificação do estudo	Data
Estável a 55 °C após 14 dias.	Referência 247	31/07/1992
Estável a 55 °C após 14 dias.	Report WL No 06/85	19/02/85
Não houve degradação.	00472/01	23/05/2001

TOXICIDADE PARA ORGANISMOS NÃO-ALVO

- Microorganismos do solo

Solo	Concentrações testadas	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
Arenoargiloso (tipo 1) e argiloarenoso (tipo 2)	3 e 30 kg/ha	Nitrificação	Impacto desprezível	28 dias (solo tipo 2) e 90 dias (solo tipo 1)	812 g/kg	99452/01-ABMF	29/02/2000
		Respiração	Impacto desprezível	28 dias			
Solo arenoso	9,5 kg i.a/ha e 23,8 kg i.a/ha)	Nitrificação e respiração	Não afetou	70 dias e 28 dias	988 g/kg	S10-02444	04/11/2010

Latossolo Vermelho Escuro (LVE)							
Areia quartzosa (AQ)	1 e 10 ug/g de solo	Evolução CO ₂	não foi significativamente afetada	28 dias (câmara escura, 24°C)	970 g/kg	E.1.2. 90/93	13/12/1993
Argiloso	26,86 ppm (18,3 kg i.a/ha)	DT ₅₀ /DT ₉₀	6,82 dias/ 61,3 dias (degradação mais lenta)	120 dias (umidade igual a 40%; 20 ± 2°C)	947,3 g/kg	98204	28/02/00
Arenoso (sandy loam)	26,59 ppm (18,3kg i.a/ha)		3,73 dias/12,4 dias				
Argilo-arenoso (sandy clay loam)	26,59 ppm (18,3kg i.a/ha)		5,51 dias/18,3 dias				

Solo de textura arenosa	0,30 mg i.a./kg solo	taxa de respiração e conversão de nitrogênio inorgânico	Não apresentou toxicidade a longo prazo para organismos do ciclo do C e N.	medições 1, 7, 14 e 28 dias após a aplicação (20°C)	680,4 g/kg (*)	BCN 1423	19/04/2004
	3,02 mg i.a./kg solo						
Latossolo Vermelho Escuro (LVE)	0,14 mg/kg de solo	efeito de inibição ou estímulo no processo de nitrificação	efeito estimulante no período de 0-7 dias e pequeno no período seguinte	7, 14 e 21 dias após aplicação	945g/kg	7360	16/07/97
Podzólico Vermelho Amarelo (PVa)	1,4 mg/kg de solo		efeito inibitório no período de 0-7 dias e recuperando-se nos dois períodos seguintes				
Latossolo Vermelho Escuro (LVE)	0,14 mg/kg de solo	Metabolismo do Carbono	Não afetou	7, 14 e 21 dias após aplicação	945g/kg	7359	
Podzólico Vermelho	1,4 mg/kg de solo						

Amarelo (PVa)							
---------------	--	--	--	--	--	--	--

(*) Estudo conduzido com o produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 70%.

- **Algas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Selenastrum Capricornutum</i>	CE ₅₀	0,018 mg/L	96h (24 ± 1°C) sistema de cultivo estanque	998 g/kg (pureza declarada)	779/01/75Q	29/12/1994
	CENO (crescimento)	<0,0076 mg/L				
	CEO (crescimento)	7,65 mg/L				
<i>Selenastrum Capricornutum</i>	CE ₅₀	0,012mg/L	96h (24 ± 2°C; pH 7)	960 g/kg	RH17/93	08/04/93
	CENO	0,001 mg/L				
	CEO	0,032 mg/L				
<i>Selenastrum Capricornutum</i>	CE ₅₀	0,29 mg i.a /L	96h (25 ± 1°C)	680,4g/kg (*)	SC 1423	19/04/04
	CEO	0,33 mg i.a./L				
	CENO	0,21 mg i.a/L				
<i>Selenastrum Capricornutum</i>	CE ₅₀	0,018 mg/L	96h (24 ± 1°C; pH 7)	998g/kg declarada	5893	29/12/94
<i>Chlorella vulgaris</i>	CE ₅₀	0,0395 mg/L	96h	700 g/kg (*)	RH17/93	08/04/93

	CEO	0,18 mg/L	(24 ± 2 °C; pH 7)			
	CENO	0,018 m/L				

(*) Estudo conduzido com o produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 70%.

- **Minhoca**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Eisenia Foetida</i>	CL ₅₀	6,8 mg/kg	14 dias (20 ± 2° C) Sistema estático	995 g/kg (mínima)	BR 287-92	26/11/1992
<i>Eisenia Foetida</i>	CL ₅₀	207,96 mg/kg	14 dias (20° C)	940 g/kg	Projeto RT 42-93	abril/93
<i>Eisenia Foetida</i> *	CL ₅₀	Equivalente a 357,8 mg i.a /kg de solo	14 dias (20 ± 2° C)	680,4 g/kg(*)	EF 1423	17/04/2004
<i>Eisenia Foetida</i>	CL ₅₀	6,8 mg/kg	14 dias (20 ± 2° C) Sistema Estático	945 g/kg	BR 287-92	26/11/92

(*) Estudo realizado com produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 70%.

- **Abelhas**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Apis mellifera L.</i>	DL ₅₀ (oral)	>113,91 µg/abelha	48h	812g/kg	99452/01-BLEU	16/06/2000
	DL ₅₀ (contato)	>100 µg/abelha				
<i>Apis mellifera L.</i>	DL ₅₀ (oral)	>106,81 µg PT/abelha	48h	988 g/kg	S10-02445	09/07/2010
	DL ₅₀ (contato)	>100 µg PT/abelha				
<i>Apis mellifera L.</i>	DL ₅₀	73,72 ug/abelha	48h	950g/kg	2287	01/12/75
<i>Apis mellifera L.</i>	DL ₅₀ (48h)	equivalente a 7,2 µg de i.a./abelha	48h (26 ± 2° C)	680,4 g/kg (*)	AMC 1423	19/04/2004
<i>Apis mellifera L.</i>	DL ₅₀ (24h)	>20 ug/abelha	24h (27 ± 1°C)	945g/kg	Certificado Oficial de Análise 7316 série AG	02/07/97

(*) Estudo realizado com produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 70%.

- **Microcrustáceos**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Daphnia Similis</i>	CE ₅₀	0,05 mg/L	48h (20 ± 2°C)	94,5%	BR 159-92	19/6/1992
	CE ₅₀	0,5 mg/L	24h (20 ± 2°C)			
	CEO (sobrevivência)	0,4 mg/L	48h (20 ± 2°C)			
<i>Daphnia Similis</i>	CL ₅₀	0,21	48h	980g/kg (mínima)	AQT 00171	26/07/1985
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CENO (sobrevivência)	< 0,01 mg/L	7 dias / estático c/ renovação (25 ± 2°C)	945g/kg	BR 233-92	12/09/1992
	CEO (sobrevivência)	0,01 mg/L				
	VC (sobrevivência)	<0,01 mg/L				
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CENO (sobrevivência)	2,5 ng/L	7 dias (25 ± 2°C)	940g/kg	Projeto RT -05/93	04/93
	CEO (sobrevivência)	3,70 ng/L				
	VC (sobrevivência)	3,04 ng/L				

	CEO (reprodução)	0,5ng/L				
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CEO (sobrevivência)	>1,80 ng/L	7 dias (25 ± 2°C)	950g/kg	TT 01/93	março/93
	CEO (reprodução)	0,56 ng/L				
	VC (sobrevivência)	1,34 ng/L				
	CENO (sobrevivência)	1,00 ng/L				
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	CENO (sobrevivência)	2,5ng/L	7 dias (25 ± 2°C)	940g/kg	Projeto RT-05/93	abril/93
	CEO (sobrevivência)	3,70 ng/L				
	VC (sobrevivência)	3,04 ng/L				
	CEO (reprodução)	0,5ng/L				
<i>Daphnia similis</i>	CE ₅₀	27,8 ug/L	48h	940g/kg	Projeto RT-01/93	abril/93
	CENO (sobrevivência)	10 ug/L				
	CEO (sobrevivência)	100 ug/L				
<i>Daphnia similis</i>	CE ₅₀ (sobrevivência)	Equivalente a 0,33 mg de i.a./L	48h (20± 2°C)	680,4g/kg (*)	DSA 1423	19/04/2004

<i>Ceriodaphnia dubia</i>	VC (sobrevivência/reprodução)	< 0,01 mg/L	7 dias, semi-estático	945g/kg	BR 233-92	12/09/92
---------------------------	----------------------------------	-------------	--------------------------	---------	-----------	----------

(*) Estudo conduzido com o produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 70%.

• Peixes

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Pimephales promelas</i> (larvas)	CL ₅₀	0,2 mg/L	96h (25± 2 °C) Semi-estático, renovação 24h	995g/kg	BR 162-92	16/061992
	CE ₅₀ (diminuição da atividade geral)	0,2 mg/L	96h (25± 2 °C) Semi-estático, renovação 24h			
<i>Pimephales promelas</i>	CENO (sobrevivência/ crescimento)	< 0,05 mg/L	7 dias, estático c/renovação 24h (25 °C)	945g/kg	BR 240-92	24/09/1992
	CEO (sobrevivência/ crescimento)	0,05 mg/L				

	VC (sobrevivência e crescimento)	< 0,05 mg/L				
<i>Hyphessobrycon callitus</i>	CL ₅₀	453,62 ug/L	48h	700g/kg (*)	P-03-92	01/92
	CEO (sobrevivência)	920 ug/L				
<i>Brachydanio rerio</i>	CL ₅₀	261,03 ug/L	96h, semi-estático	940 g/kg	Projeto RT-28-93	abril/93
	CENO (sobrevivência)	100 ug/L				
	CEO (sobrevivência)	320 ug/L				
<i>Brachydanio rerio</i>	CENO (sobrevivência/ crescimento)	100 ug/L	7 dias	940 g/kg	Projeto RT-29-93	abril/93
	CEO (sobrevivência/ crescimento)	180 ug/L				
	VC (sobrevivência/ crescimento)	134,16 ug/L				
<i>Brachydanio rerio</i>	CL ₅₀	0,283 mg/L	96h	700 g/kg declarada (*)	0228/L01/P9	16/8/1991
<i>Brachydanio rerio</i>	CL ₅₀	159ug/L	96h	-	Projeto #55-92	30/11/92

Pimephales promelas	VC (crescimento)	<0,05 mg/L	7 dias, semi-estático	945g/kg	BR 240-92	01/10/92
---------------------	---------------------	------------	-----------------------	---------	-----------	----------

(*) Estudo conduzido com o produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 70%.

- **Aves**

Espécie	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	DL ₅₀ (dose única)	1333 mg/kg pc	14 dias	80%	20966	14/04/2000
Codorna bobwhite	DL ₅₀ (dose única)	939 mg i.a./kg	14 dias	98,80%	657-101	05/10/2010
	CENO	156 mg i.a./kg				
<i>Mallards (feminino)</i>	DL ₅₀	>2.800 mg/kg	14 dias	>99%	Resource Publication nº 84	1/6/70
<i>Phasianus colchicus</i> (masculino)		673 mg/kg				
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	DL ₅₀ (oral)	1698 g/kg	14 dias/dose única/machos	489,5 g/L (*)	ENF 002-98 (RL921044)	03/11/98
<i>Coturnix coturnix japonica</i>	DL ₅₀ (oral)	Equivalente a > 1320 mg i.a./kg massa corp.	14 dias/dose única/fêmeas	680,4 g/kg (*)	1423-AVDU-395-04	21/07/2005

(*) Estudo conduzido com o produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 50% e 70%.

- Mamíferos

Mamífero	Parâmetro	Resultado	Duração e condições	Grau de pureza	Identificação do estudo	Data
<i>ratos Wistar</i>	DL ₅₀ (oral)	3,7 g/kg machos	22 dias (18 - 23 °C ; umidade relat. 50-80%)	-	0174/238	10/1985
		1,8 g/kg fêmeas				
		2,6 g/kg sexos combinados				
<i>ratos Wistar</i>	DL ₅₀ (oral aguda)	365 - 865 mg/kg	48h	700 g/kg (*)	Informação Toxicológica ST814/84	18/04/84
	DL ₅₀ (dérmica)	>5.040mg/kg bw				
<i>ratos Wistar</i>	DL ₅₀ (oral)	3,7g/kg machos	22 dias (18 - 23 °C; (umidade relat. 50-80%)	-	0174/238	outubro/1985
		1,8g/kg fêmeas				
		2,6g/kg sexos combinados				
<i>ratos Wistar albinos machos</i>	DL ₅₀ (dermal)	>2000 mg/kg	24h de contato/1:3 proporção de produto/ 14 dias observação	-	Certificado Oficial de Análise	30/5/1995

					6580 série AG	
ratos albinos	DL ₅₀ (oral)	2512 mg/kg	via oral dose única	-	JMPR 1992 - WHO/FAO	1992
ratos albinos	CENO	2,5 mg/kg p.c./dia (50 ppm)	via oral 13 semanas	99,40%	JMPR 1992 - WHO/FAO	1992
ratos Wistar (rattus novergicus)	DL ₅₀ (oral)	>2000 mg/kg massa corporal, equivalente a 1362,7 mg Tiram/kg massa corporal	via oral dose única/observação 14 dias	680,4 g/kg (*)	RAA 1423 (Br-090-04)	29/04/2004
ratos Wistar albinos machos	DL ₅₀ (oral)	1390 mg/kg	via oral dose única/observação 14 dias	1006 g/kg	Certificado Oficial de Análise 6683 série AG	25/07/95

(*) Estudo conduzido com o produto contendo concentração de ingrediente ativo aproximado de 70%.

COMPORTAMENTO NO SOLO

- Biodegradabilidade Imediata

Fonte de Microorganismos	% de CO ₂ desprendido	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
proveniente do meio ambiente	23,04 (não facilmente biodegradável)	28 dias (incubação entre 20 e 25 °C)	Certificado de Análise Nº 7393	22/07/97

- **Biodegradabilidade em solos**

Solo	% de CO ₂ desprendido	Concentrações testadas	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
solo GH de um campo nativo, várzea	69,65 e 62,1	0,12 ug/g de solo e 2,9 ug/g de solo	28 dias (30 °C)	RAD/02	10/1994
solo LVE de um pomar de citrus	79,29 e 86,34				
Latossolo Vermelho-escuro, distrófico ou álico, A moderado, textura média	25	5ug/g de solo	28 dias a 30 °C	LEM-S004/93	24/11/93
Latossolo roxo distrófico ou álico, A moderado, textura argilosa	32,50 (meia vida inferior a 90 dias e superior a 30 dias)	5ug/g de solo			
Gley húmico (GH)	69,65	dose de 0,12 ug/g	28 dias a 30 °C	RAD/03/94	10/7/1994
	62,10	dose de 2,0 ug/g			

Latossolo Vermelho Escuro (LVE)	79,29	dose de 0,12 ug/g			
	86,34	dose de 2,0 ug/g			
Latossolo Vermelho Escuro (LVE)	41,66 e 61,48%	dose de 1,0 ug/g e 10ug/g	28 dias a 24°C	Report #E.1.2.90/93	13/12/1993
Areia Quartzosa (AQ)	42,6 e 39,3%	dose de 1,0 ug/g e 10ug/g			

- **Mobilidade**

Solo	Rf	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
GH	0,19	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF"	RAD/11/94	06/10/1994
LVE	0,4			
LR	0,51			
Latossolo Vermelho-escuro, distrófico ou álico, A moderado, textura média	0,64		LEM-S013/93	29/11/93
Latossolo roxo distrófico ou álico, A moderado, textura argilosa	0,61			
Limo-arenoso	0,56			

GH	0,19	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF"	RAD/10/94	10/7/1994
LVE	0,4			
LR	0,51			

● **Adsorção/Dessorção**

Solo	Kads	Kdes	Duração e condições	Identificação do estudo	Data
Latossolo Vermelho-escuro, distrófico ou álico, A moderado, textura média	10,43	68,02	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF"	LEM-S012/93	30/10/93
Latossolo roxo distrófico ou álico, A moderado, textura argilosa	23,99	75,2			
Limo-arenoso	7,32	109,17			
GH	12,87	42,24	Conforme metodologia descrita no Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos IBAMA/DIRCOF"	RAD/17/94	10/7/1994
LVE	1,95	2,37			

LR	2,61	0,36			
----	------	------	--	--	--

ORIENTAÇÃO PARA INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Comportamento Ambiental			
TRANSPORTE			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
Solubilidade	Procedimento interno do setor	$X \geq 500$ mg/L = Altamente solúvel $50 \leq X < 500$ mg/L = Muito solúvel $5 \leq X < 50$ mg/L = Medianamente solúvel $0 \leq X < 5$ mg/L = Pouco solúvel	I II III IV
Mobilidade	Procedimento interno do setor	$0,65 \leq R_f < 1,00$ = Altamente móvel $0,35 \leq R_f < 0,65$ = Muito móvel $0,10 \leq R_f < 0,35$ = Medianamente móvel $0,00 \leq R_f < 0,10$ = Pouco móvel	I II III IV
Adsorção	Procedimento interno do setor	$0 \leq K_{ads} < 5$ = Pouca adsorção $5 \leq K_{ads} < 15$ = Média adsorção $15 \leq K_{ads} < 80$ = Muita adsorção $K_{ads} > 80$ = Alta adsorção	I II III IV
PERSISTÊNCIA			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos

Hidrólise	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida \geq 120 dias = Pouco hidrolisável $30 \leq t_{1/2}$ vida < 120 dias = Medianamente hidrolisável $1 \leq t_{1/2}$ vida < 30 dias = Muito hidrolisável $0 \leq t_{1/2}$ vida < 1 dia = Altamente hidrolisável	I II III IV
Fotólise	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida > 96 horas = Não sofre fotólise $t_{1/2}$ vida \leq 96 horas = Sofre fotólise	I IV
Biodegradabilidade (quanto à porcentagem de CO₂ em 28 dias)	Procedimento interno do setor	$0 \leq \% \text{CO}_2 < 1$ = Altamente persistente $1 \leq \% \text{CO}_2 < 10$ = Muito persistente $10 \leq \% \text{CO}_2 < 25$ = Medianamente persistente $\% \text{CO}_2 \geq 25$ = Pouco persistente	I II III IV
Biodegradabilidade (quanto à meia vida)	Procedimento interno do setor	$t_{1/2}$ vida \geq 360 dias = Altamente persistente $180 \leq t_{1/2}$ vida < 360 dias = Muito persistente $30 \leq t_{1/2}$ vida < 180 dias = Medianamente persistente $0 \leq t_{1/2}$ vida < 30 dias = Pouco persistente	I II III IV
BIOACUMULAÇÃO			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
FBC	Procedimento interno do setor	FBC > 1000 = Altamente bioconcentrável $100 < \text{FBC} \leq 1000$ = Muito bioconcentrável $10 < \text{FBC} \leq 100$ = Medianamente bioconcentrável FBC \leq 10 = Pouco ou não-bioconcentrável	I II III IV
TOXICIDADE AOS ORGANISMOS NÃO-ALVO			
Dados	Fonte	Limite	Classe de produtos
Microorganismos do solo	Procedimento interno do setor	Observação de efeitos Não observação de efeitos	I IV

Minhocas	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50} < 10 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $10 \leq CL_{50} < 100 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $100 \leq CL_{50} < 1000 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $CL_{50} \geq 1000 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Organismos aquáticos (microcrustáceos, algas e peixes)	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50}/CE_{50} < 1 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $1 \leq CL_{50}/CE_{50} < 10 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $10 \leq CL_{50}/CE_{50} < 100 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $CL_{50}/CE_{50} \geq 100 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Aves (dose única)	Procedimento interno do setor	$0 \leq DL_{50} < 50 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $50 \leq DL_{50} < 500 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $500 \leq DL_{50} < 2000 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $DL_{50} \geq 2000 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Aves (dieta)	Procedimento interno do setor	$0 \leq CL_{50} < 500 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $500 \leq CL_{50} < 1000 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $1000 \leq CL_{50} < 5000 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $CL_{50} \geq 5000 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Abelhas	Procedimento interno do setor	$0 \leq DL_{50} < 2 \text{ } \mu\text{g/abelha} =$ Altamente tóxico $2 \leq DL_{50} \leq 11 \text{ } \mu\text{g/abelha} =$ Medianamente tóxico $DL_{50} > 11 \text{ } \mu\text{g/abelha} =$ Pouco tóxico	I III IV
Mamíferos (estado físico: líquido)	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 20 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $20 < DL_{50} \leq 200 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico $200 < DL_{50} \leq 2000 \text{ mg/kg} =$ Medianamente tóxico $DL_{50} > 2000 \text{ mg/kg} =$ Pouco tóxico	I II III IV
Mamíferos (estado físico: sólido)	Procedimento interno do setor	$DL_{50} \leq 5 \text{ mg/kg} =$ Altamente tóxico $5 < DL_{50} \leq 50 \text{ mg/kg} =$ Muito tóxico	I II

		50 < DL ₅₀ ≤ 500 mg/kg = Medianamente tóxico DL ₅₀ > 500 mg/kg = Pouco tóxico	III IV
--	--	--	-----------

METODOLOGIAS UTILIZADAS NA CONDUÇÃO DOS ESTUDOS

- Físico-químicos

ABC (1987). Analytical Biochemistry Laboratories Inc. Final Report #34030.

ABNT (1984). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8511:1994 - Defensivos agrícolas - Ensaio - Método de ensaio.

ABNT (1976). Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT/MB 1166. Cancelada e substituída por ABNT NBR 13229:1994 Defensivos agrícolas - Ensaio - Método de ensaio.

ABNT (1982). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13241:1994 - Agrotóxico - Determinação da tensão superficial - Método de ensaio.

ABNT (1995). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13240:1995 - Agrotóxicos e afins — Determinação da miscibilidade a 30 °C.

ABNT (1997). Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13828:1997. Determinação da granulometria através de peneiramento via seca e teor de pó.

ASTM (2004). American Society for Testing and Materials. Standard Practice for Laboratory Immersion Corrosion Testing of Metals. ASTM International, West Conshohocken, PA. ASTM Method G-31-72*

*Não observada, no estudo, a data da respectiva referência, esta se encontra atualizada na fonte:
<https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/G31-72R04.htm>

ASTM (1981). American Society for Testing and Materials. D3346-03 Test Methods for Rubber Property\Processability of Emulsion SBR (Styrene-Butadiene Rubber) With the Mooney Viscometer (Delta Mooney) ASTM-D-3346.

*Metodologia declarada para o estudo de distribuição de partículas por tamanho, entretanto essa metodologia quando pesquisada na atualidade refere-se a investigação das propriedades elásticas/borracha. fonte: <https://www.astm.org/Standards/D3346.htm>

A.J. Bard. "Equilíbrio Químico", Harper & Row, 1970.

BACEAN, N., ANDRADE, J.C. de, GODINHO, O.E.S., BARONE, J.S. Química Analítica Quantitativa Elementar. 2ed.Campinas:Blucher, s.d. 27f

Brasil (1987). Ministério da Agricultura. Pesticidas: métodos de análises e informações técnicas. Curitiba, Ministério da Agricultura/Universidade do Paraná, 1987. pg 563-565.

CIPAC Handbook, vol.I., ed. 1970.

D.A. Skoog and D.M. West (1982). "Fundamentals of Analytical Chemistry".

D.A. Skoog, "Principles of Instrumental Analysis", Saunders, 3rd. Ed., 1985.

EPA (1982). Environmental Protection Agency. Pesticide Assessment Guidelines Subdivision N Chemistry: Environmental Fate. EPA 540/9-98-021. *Não observada, no estudo, a data da respectiva referência, esta se encontra atualizada na fonte:

<https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/P1007WC0.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=1981+Thru+1985&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C81thru85%5CTxt%5C0000017%5CP1007WC0.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=hpfr&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL>.
Acesso em: 26/09/2018.

F.A. COTTON and G. Wilkinson, "Advanced Inorganic Chemistry. A Comprehensive Text", Trd Ed., Interscience Publ., 1972.

Guidelines Subdivision N: Environmental Fate, *EPA-540/9-82-021*, 1982.

Harkins, W. D., Jordan, H. F. A method for the determination of surface and interfacial tension from the maximum pull on a ring. *J.Amer. Chem. Soc.*, v.52, p.1751-1771, May 1930.

H.A. Laitinen and W.E. Harris, "Chemical Analysis", 2nd Ed. McGraw-Hill, 1975.

H.A. Laitinen and W.E. Harris, "Chemical Analysis. An Advanced Text and Reference", 2nd. Ed., Mc Grow-Hill, 1960.

JIS K 0064 (1966). Testing methods for melting point of chemical products. Japanese Standards Association (JSA).

J.M.Miller (1975). "Separation Methods in Chemical Analysis", J Wiley & Sons.

Koji Nakanishi, Philippa H. Solomon. Infrared Absorption Spectrometry. 2a edição-1997. Holden-Day, Inc.

Kuss, A. Investment for Interfacial surface tension measurement. Hamburg: Optical and Mechanical Instrument Makers, s.d., 9f.

OECD (1981) - Guidelines for testing of Chemicals, 1981. Physical- Chemical Properties.

OECD (1995), *Test No. 105: Water Solubility*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069589-en>.

OECD (1981), *Test No. 107: Partition Coefficient (n-octanol/water): Shake Flask Method*. OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069640-en>.

OECD (1981), *Test No. 108: Complex Formation Ability in Water*. OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069640-en>.

OECD (2004), *Test No. 111: Hydrolysis as a Function of pH*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069701-en>.

OECD (1981), *Test No. 112: Dissociation Constants in Water*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069725-en>.

OECD (1981), *Test No. 113: Screening Test for Thermal Stability and Stability in Air*, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264069749-en>. Acesso em: 30/08/2018.

Product Properties Test Guidelines OPPTS 830.6314 Oxidation/Reduction: Chemical Incompatibility, 1996.

*Não observada, no estudo, a data da respectiva referência, esta se encontra atualizada na fonte: <http://www.caslab.com/EPA-Methods/PDF/EPA-Method-830-6314.pdf>

R.V. Dilts, "Analytical Chemistry", Chp. 5 e 6, D. Van Nostrand Co., 1974.

Thompson, G. W. and D. R. Douslin, "Vapor Pressure". Physical Methods of Chemistry, Wiley-Interscience 1971

Perry, R.H (1949). Perry's Chemical Engineers' Handbook 3.ed. Wilmington: Mc Graw - Hill.

Sherma, J. AND M. Beroza. MANUAL OF ANALYTICAL QUALITY CONTROL FOR PESTICIDES AND RELATED COMPOUNDS IN HUMAN AND ENVIRONMENTAL SAMPLES. A COMPENDIUM OF SYSTEMATIC PROCEDURES DESIGNED TO ASSIST IN THE PREVENTION AND CONTROL OF ANALYTICAL PROBLEMS. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., EPA/600/1-79/008.

TASQA Método 84075/1-HPLC-UV

U.S. Environmental Protection Agency. 1979b. Toxic Substances Control Act premanufacture testing of new chemical substances (OTS-050003; FRL-1069-1)

W. W. Porterfield, Concepts of Chemistry, 1972.

- Organismos não-alvo

Brasil (1988). MHU/SEMA. Manual de Testes para Avaliação da Ecotoxicidade de Agentes Químicos.

Brasil (1990). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA/DIRCOF. Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos, 2ª edição.

CETESB (1986). Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. Água e teste de toxicidade aguda com *Daphnia similis*. Norma Técnica L5.018. CETESB. São Paulo.

EPA (1985). Hazard Evaluation Division. Standard Evaluation Procedure. Honeybee: acute contact LD50. Washington.

OECD (1981) - Guidelines for testing of Chemicals, 1981.

OECD (2004), *Test No. 202: Daphnia sp. Acute Immobilisation Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069947-en>.

OECD (1992), *Test No. 203: Fish, Acute Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069961-en>.

OECD (1998), *Test No. 213: Honeybees, Acute Oral Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070165-en>.

OECD (1998), *Test No. 214: Honeybees, Acute Contact Toxicity Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070189-en>.

OECD (2000), *Test No. 216: Soil Microorganisms: Nitrogen Transformation Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070226-en>.

OECD (2000), *Test No. 217: Soil Microorganisms: Carbon Transformation Test*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070240-en>.

OECD (1992), Draft: *Avian Acute Oral Toxicity Test*. OECD Draft proposal B for a new guideline 223.

OEPP/EPPO (2001): Guideline for the efficacy evaluation of plant protection products – Side effects on honeybees. OEPP/EPPO, PP 1/170 (3) update 2000, 19 – 23. *Não observada, no estudo, a data da respectiva referência, esta se encontra atualizada na fonte: https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/short-term-chronic-freshwater-wet-manual_2002.pdf

Peltier, W. and Weber, C.I. 1985. Methods for measuring the acute toxicity of effluents to aquatic organisms. EPA 620/4-85/013 Office of Research and Development, Cincinnati, OH, 3rd Ed.

Peltier, W. AND C. Weber. METHODS FOR MEASURING THE ACUTE TOXICITY OF EFFLUENTS TO FRESHWATER AND MARINE ORGANISMS. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., EPA/600/4-85/013 (NTIS PB 85205383).

Stotsky, G. Microbial Respiration. In: Black, C.A. Methods of soil analysis. Madison: American Society of Agronomy, 1965. v.2, Cap.113. Clark, F.E. Actinomycetes. In: Black, C.A. Methods of soil analysis. Madison: American Society of Agronomy, 1965. v.2, Cap.106.

UNEP/FAO/IAEA. 1989. Reference Methods for Marine Pollution Studies No 44 UNEP.

US EPA 821-R-02-013. Method 1003.0/2001.

*Não encontrada a versão da metodologia referente ao ano de 2001 conforme relatado na respectiva referência do estudo. Esta metodologia se encontra atualizada na fonte: https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/short-term-chronic-freshwater-wet-manual_2002.pdf

US EPA OCSPP 850.2100 - Avian Acute Oral Toxicity Test (June 2012). *Não observada, no estudo, a data da respectiva referência, esta se encontra atualizada na fonte: <https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPPT-2009-0154-0010>

Norma Técnica L5.018 CETESB. Água e teste de toxicidade aguda com *Daphnia similis* (1986)

Mamíferos

OECD (1987), *Test No. 401: Acute Oral Toxicity*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264040113-en>. Acesso em: 30/08/2018.

OECD (2017), *Test No. 402: Acute Dermal Toxicity*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264070585-en>. Acesso em: 30/08/2018.

OECD (2002), *Test No. 423: Acute Oral toxicity - Acute Toxic Class Method*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264071001-en>. 30/08/2018.

- **Bioacumulação e Comportamento no Solo**

Brasil (1990). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA/DIRCOF. Manual de testes para avaliação da ecotoxicidade de agentes químicos, 2ª edição.

EECD Directive 79/831

EPA Subdivision N 163-1 1982 and Addendum 1988

OECD (2000), *Test No. 106: Adsorption -- Desorption Using a Batch Equilibrium Method*, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 1, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264069602-en>. 30/08/2018.