

RONGJI
SHOUCE

下 册

溶 剂 手 册

程 能 林 胡 声 闻 编

化 学 工 业 出 版 社

溶剂手册

下册

程能林 胡声闻 编

化学工业出版社

内 容 提 要

《溶剂手册》分上、下两册出版,包括总论及各论两大部分。总论对溶剂的一般概念、性质、纯化、毒性、处理及用途等作了简单扼要的介绍;各论按官能团分类对各类溶剂作了介绍。

上册为总论及各论中的前七章,这七章分别对烃类(61个)、卤代烃(61个)、醇类(56个)、酚类(6个)、醚类(37个)、酮类(21个)、酸及酸酐(16个)作了介绍;下册为各论中的后五章,分别对酯类(80个)、含氮溶剂(83个)、含硫溶剂(8个)、多官能团溶剂(83个)及十三个无机溶剂作了较为详细的介绍。

溶 剂 手 册

下 册

程能林 胡声闻 编

责任编辑:江 莹

封面设计:季玉芳

*

化学工业出版社出版

(北京和平里七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

开本787×1092¹/₁₆印张29¹/₂字数747千字印数1—6,970

1987年10月北京第1版1987年10月北京第1次印刷

统一书号15063·3897定价6.90元

前 言

溶剂工业虽然具有古老的历史,但随着近代石油化学工业的迅猛发展,以及合成树脂、合成纤维和合成橡胶工业的发展需要,促使了供研究和工业用的溶剂品种和数量的日益增多,其应用范围也愈加广泛深入。曾经大量作溶剂使用的物质,如今在作为一般合成用的化学中间体,新溶剂的合成原料,化学反应的载体,以及在石油的精制,油脂的萃取,医药、农药的制造,选矿和纤维工业等方面都开辟了新的用途。为了适应科学事业的发展需要,我们编写了一本为广大化学工作者、科研人员和大专院校师生使用和参考的工具书——《溶剂手册》,对溶剂的选择、使用和处理提供一本较为详细的和有益的资料,为祖国早日实现四个现代化贡献出自己微薄的力量。

在手册的编写过程中,我们选择了以“溶剂ハンドブック(浅原照三等编,1976年第1版本)和“溶剂ポケットブック(日本有机合成化学协会编,1967年第1版,1977年第9次印刷)为主要蓝本,同时参照国内外其他有关溶剂方面的书籍和公开发表的文献。内容分总论(共五章)和各论(共十二章)两部分。总论部分对溶剂的一般概念、性质、纯化、毒性与处理、用途作了简明扼要的介绍。各论部分按溶剂的化学组成分类共有溶剂525个(其中有有机溶剂512个,无机溶剂13个),着重介绍了每一种溶剂的理化性质,规格,溶解性能,精制方法,使用注意事项与应用,因为是手册,故选材主要偏重于溶剂的理化常数的数据。

手册中使用的科学术语、化合物名称和官能团的位次均按中国科学院自然科学名词编辑室的《英汉化学化工词汇》(1979年再版本)和国际理论与应用化学联合会(International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC)的系统命名法为依据,以便与国际习惯取得一致。例如n-hexane译成中文时n省略;hexanol-[2]写成2-hexanol等。手册中有关化合物的某些特征数据均附有文献来源,尽量以最近的年代为据,但由于资料来源不同,仍难免存在有几个不同的数据。此外,有关部分溶剂的标准问题,此处采用的是相应试剂的国家标准(GB)和部标准(HG, HGB, SY, SYB, YB)。附录中还列出日本工业标准(JIS)以供参考。溶剂的别名和习惯名称也都尽可能列入。

手册中的计量单位以公制为主,少量出现的英制单位数据未予换算。附录中列有单位换算表,可供查阅。

由于我们水平有限,资料收集不齐和编排不当,手册中难免存在许多缺点和不妥之处,热忱期待读者批评指正。

本手册编写过程中得到莫孝文、温宗珍、陈守定同志的热情支持,参加了部分工作,并提出一些宝贵意见,编者特此表示谢意。

编者

主要参考文献

- [1] 浅原照三, 户仓仁一郎, 大河原 信, 熊野谿从, 妹尾 学: “溶剂ハンドブック”, 讲谈社, 1976.
- [2] 有机合成化学协会: “溶剂ポケットブック”, オーム社, 1977.
- [3] 石桥弘毅: “溶剂便覧”, 横书店, 1967.
- [4] 松田种光ほか: “溶剂ハンドブック”, 产业图书株式会社, 1963.
- [5] 日本化学会: “化学便覧, 基础编” 丸善株式会社, 1975.
- [6] C. Marsden: “Solvents Guide”, 2nd ed., Cleaver-Hume, 1963.
- [7] A. Weissborger: “Organic Solvents”, 3rd ed., Wiley, 1971.
- [8] I. Mellan: “Industrial Solvents Handbook”, Van Nostrand Reinhold, 1970.
- [9] D. D. Perrin: “Purification of laboratory Chemicals”, Pergamon, 1966.
- [10] T. E. Jordan: “Vapor Pressure of Organic Compounds”, Wiley, 1954.
- [11] 工业毒理学编写组: “工业毒理学”, 上海人民出版社, 1976.
- [12] 堀口 博著, 刘文宗等译: “公害与毒物・危险物(有机篇)”, 石油化学工业出版社, 1978.
- [13] 中华人民共和国交通部: “危险货物运输规则”, 人民交通出版社, 1972.
- [14] 全国化学试剂产品目录汇编组: “全国化学试剂产品目录”, 化学工业出版社, 1979.
- [15] “基本有机产品标准汇编”, 技术标准出版社, 1972.

本书常用的单位和符号

℃ Centigrade degree 摄氏度数	cP centipoise 厘泊〔粘度单位〕
°F Fahrenheit degree 华氏度数	cSt centistokes 厘施〔粘度单位〕
deg degree 度	St stokes 施; 斯托克〔运动粘度单位〕
mmHg mercury millimeter 毫米汞柱	mps miles per second 英里/秒
m meter 米	kHz Kilohertz 千赫
cm centimeter 厘米	%(vol) Volume percent 体积百分率
ft feet 英尺	%(wt) Weight percent 重量百分率
g gram 克	ppm parts per million 百万分之几
mg milligram 毫克	Tc critical temperature 临界温度
kg kilogram 公斤; 千克	Pc critical pressure 临界压力
lb pound 磅	LD ₅₀ lethal dose-50 半数致死量
psia pound per square inch absolute 每平方英寸磅绝对压力	LC ₅₀ concentration lethal to 50% of the animals tested 供动物试验半致死浓度
s second 秒	LD lethal dose (药物的) 致死剂量
h hour 小时	MLD minimum lethal dose 最小致死量
cal calorie 卡	TD tolerance dose (可) 耐量; 耐药量
kcal Kilo-calorie 千卡	TLM median tolerated limit 耐药中量; 中等容忍极限
BTU British thermol unit 英(国) 热量单位	UV Ultraviolet spectroscopy 紫外光谱
J joule 焦耳 (能量单位)	IR infrared Spectroscopy 红外光谱
kJ Kilojoule 千焦耳	MS Mass spectrum 质谱
erg Energieeinheit〔德〕尔格〔能量单位〕	NMR Nuclear Magnetic spectrum 核磁共振谱
Ω ohm 欧姆	Raman Raman spectrum 拉曼光谱
dyn dyne 达因	MAC Maximum allowable concentration 最大容许浓度 (毒性)
D D. Debye 德拜〔偶极矩单位〕	m- meta 间
b.p. boiling point 沸点	o- ortho 邻
mol mole 摩尔	
atm atmosphere 大气压	

iso 昇

sec- secondary 另; 仲; 第二

22- normal 正

λ wave tength 波长

μm micrometer 微米

as asymmetric 不对称的; 非对称的

sym symmetry 对称

TMS tetramethylsilane 四甲基硅烷

max maximum 最大; 极大

1- leavo〔拉〕左旋的

d- dextro 右旋的

dl- racemic (外) 消旋的

prim primär〔德〕初级的；伯的；第一的

下 册 目 录

第八章 酯类溶剂..... 1

二百五十九	甲酸甲酯.....	1
二百六十	甲酸乙酯.....	2
二百六十一	甲酸丙酯.....	5
二百六十二	甲酸丁酯.....	7
二百六十三	甲酸异丁酯.....	8
二百六十四	甲酸戊酯.....	9
二百六十五	乙酸甲酯.....	10
二百六十六	乙酸乙酯.....	14
二百六十七	乙酸丙酯.....	19
二百六十八	乙酸异丙酯.....	22
二百六十九	乙酸丁酯.....	24
二百七十	乙酸异丁酯.....	28
二百七十一	乙酸另丁酯.....	30
二百七十二	乙酸戊酯.....	32
二百七十三	乙酸异戊酯.....	33
二百七十四	乙酸甲基异戊酯.....	36
二百七十五	乙酸另己酯.....	37
二百七十六	乙酸-2-乙基丁酯.....	38
二百七十七	乙酸-2-乙基己酯.....	38
二百七十八	乙酸环己酯.....	40
二百七十九	乙酸甲基环己酯.....	41
二百八十	乙酸苄酯.....	42
二百八十一	丙酸甲酯.....	44
二百八十二	丙酸乙酯.....	45
二百八十三	丙酸丁酯.....	47
二百八十四	丙酸异戊酯.....	48
二百八十五	丁酸甲酯.....	49
二百八十六	丁酸乙酯.....	50
二百八十七	丁酸丁酯.....	52
二百八十八	丁酸异戊酯.....	54
二百八十九	异丁酸异丁酯.....	55
二百九十	2-羟基-2-甲基丙酸乙酯.....	56
二百九十一	异戊酸乙酯.....	56
二百九十二	异戊酸异戊酯.....	58
二百九十三	硬脂酸丁酯.....	59
二百九十四	硬脂酸戊酯.....	60
二百九十五	苯甲酸甲酯.....	60

二百九十六	苯甲酸乙酯.....	63
二百九十七	苯甲酸丙酯.....	64
二百九十八	苯甲酸丁酯.....	65
二百九十九	苯甲酸异戊酯.....	66
三百	苯甲酸苄酯.....	67
三百零一	肉桂酸乙酯.....	69
三百零二	松香酸乙酯.....	70
三百零三	松香酸苄酯.....	71
三百零四	己二酸二辛酯.....	71
三百零五	γ -丁内酯.....	72
三百零六	草酸二乙酯.....	73
三百零七	草酸二丁酯.....	75
三百零八	草酸二戊酯.....	76
三百零九	丙二酸二乙酯.....	77
三百一十	马来酸二甲酯.....	78
三百一十一	马来酸二乙酯.....	79
三百一十二	马来酸二丁酯.....	81
三百一十三	酒石酸二丁酯.....	81
三百一十四	柠檬酸三丁酯.....	82
三百一十五	癸二酸二丁酯.....	83
三百一十六	癸二酸二辛酯.....	84
三百一十七	邻苯二甲酸二甲酯.....	86
三百一十八	邻苯二甲酸二乙酯.....	88
三百一十九	邻苯二甲酸二丁酯.....	89
三百二十	邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯.....	91
三百二十一	邻苯二甲酸二辛酯.....	93
三百二十二	乙二醇一乙酸酯.....	94
三百二十三	乙二醇二乙酸酯.....	95
三百二十四	乙二醇羧酸酯类.....	97
三百二十五	二甘醇乙酸酯.....	98
三百二十六	甘油一乙酸酯.....	99
三百二十七	甘油二乙酸酯.....	100
三百二十八	甘油三乙酸酯.....	100
三百二十九	甘油一丁酸酯.....	101
三百三十	碳酸二乙酯.....	102
三百三十一	乙二醇碳酸酯.....	104
三百三十二	丙二醇碳酸酯.....	106
三百三十三	硼酸三丁酯.....	107

三百三十四	硼酸三戊酯	108
三百三十五	磷酸三乙酯	108
三百三十六	磷酸三丁酯	110
三百三十七	磷酸三苯酯	111
三百三十八	磷酸三甲苯酯	112
九章 含氮化合物溶剂		114
三百三十九	硝基甲烷	114
三百四十	硝基乙烷	119
三百四十一	硝基丙烷	120
三百四十二	2-硝基丙烷	122
三百四十三	硝基苯	124
三百四十四	乙腈	127
三百四十五	丙腈	131
三百四十六	丁二腈	132
三百四十七	丁腈	133
三百四十八	异丁腈	134
三百四十九	戊腈	135
三百五十	苯腈	136
三百五十一	苯乙腈	138
三百五十二	甲胺	140
三百五十三	二甲胺	143
三百五十四	三甲胺	146
三百五十五	乙胺	149
三百五十六	二乙胺	151
三百五十七	三乙胺	154
三百五十八	丙胺	157
三百五十九	异丙胺	159
三百六十	二丙胺	160
三百六十一	二异丙胺	161
三百六十二	丁胺	162
三百六十三	异丁胺	164
三百六十四	另丁胺	166
三百六十五	特丁胺	168
三百六十六	二丁胺	169
三百六十七	二异丁胺	170
三百六十八	三丁胺	172
三百六十九	戊胺	173
三百七十	另戊胺	174
三百七十一	二戊胺	175
三百七十二	三戊胺	176
三百七十三	另己胺	176
三百七十四	2-乙基丁胺	177
三百七十五	庚胺	177
三百七十六	2-乙基己胺	179

三百七十七	二辛胺	179
三百七十八	烯丙基胺	180
三百七十九	苯胺	181
三百八十	N-甲基苯胺	184
三百八十一	N,N-二甲基苯胺	186
三百八十二	N,N-二乙基苯胺	188
三百八十三	N-丁基苯胺	190
三百八十四	N,N-二丁基苯胺	191
三百八十五	N-戊基苯胺	192
三百八十六	N,N-二戊基苯胺	192
三百八十七	N,N-二特戊基苯胺	193
三百八十八	邻甲苯胺	193
三百八十九	间甲苯胺	195
三百九十	对甲苯胺	197
三百九十一	对特戊基苯胺	198
三百九十二	N,N-二乙基苄胺	199
三百九十三	环己胺	199
三百九十四	二环己胺	200
三百九十五	吡咯	201
三百九十六	哌啶	203
三百九十七	吡啶	204
三百九十八	2-甲基吡啶 (α -皮考啉)	209
三百九十九	3-甲基吡啶 (β -皮考啉)	212
四百	4-甲基吡啶 (γ -皮考啉)	213
四百零一	2,4-二甲基吡啶	215
四百零二	2,6-二甲基吡啶	216
四百零三	喹啉	218
四百零四	异喹啉	221
四百零五	乙二胺	222
四百零六	丙二胺	226
四百零七	二亚乙基三胺	227
四百零八	四亚乙基五胺	228
四百零九	甲酰胺	229
四百一十	N-甲基甲酰胺	232
四百一十一	N,N-二甲基甲酰胺	233
四百一十二	N,N-二乙基甲酰胺	238
四百一十三	乙酰胺	239
四百一十四	N-甲基乙酰胺	242
四百一十五	N,N-二甲基乙酰胺	243
四百一十六	N-甲基丙酰胺	245
四百一十七	N,N,N',N'-四甲基脲	246
四百一十八	2-吡咯烷酮	248
四百一十九	N-甲基吡咯烷酮	249
四百二十	ϵ -己内酰胺	251

四百二十一	氨基甲酸酯	252	四百五十五	二丙二醇	301
第十章 含硫化合物		255	四百五十六	二丙二醇一甲醚	304
四百二十二	二硫化碳	255	四百五十七	二丙二醇一乙醚	304
四百二十三	甲硫醚(二甲硫)	258	四百五十八	三丙二醇一甲醚	305
四百二十四	乙硫醚(二乙硫)	260	四百五十九	聚丙二醇	306
四百二十五	噻吩	261	四百六十	双丙酮醇	308
四百二十六	四氢噻吩	262	四百六十一	2-氯乙醇	309
四百二十七	二甲亚砷	263	四百六十二	1-氯-2-丙醇	312
四百二十八	环丁砜	266	四百六十三	3-氯-1,2-丙二醇	313
四百二十九	1,3-丙硫内酯	267	四百六十四	1,3-二氯-2-丙醇	314
第十一章 多官能团溶剂		269	四百六十五	2,2,2-三氟乙醇	316
四百三十	乙二醇一甲醚(甲基溶剂)	269	四百六十六	3-羟基丙腈	316
四百三十一	乙二醇一乙醚(溶剂)	271	四百六十七	丙酮合氰化氢(丙酮氰醇)	317
四百三十二	2-(甲氧甲氧基)乙醇	273	四百六十八	2-氨基乙醇	318
四百三十三	乙二醇一异丙醚	273	四百六十九	2-(乙氨基)乙醇	320
四百三十四	乙二醇一丁醚(丁基溶剂)	274	四百七十	2-(二甲氨基)乙醇	321
四百三十五	乙二醇一异戊醚(异戊基溶剂)	275	四百七十一	2-(二乙氨基)乙醇	322
四百三十六	乙二醇一己醚(己基溶剂)	276	四百七十二	二乙醇胺	323
四百三十七	乙二醇一苯醚(苯基溶剂)	277	四百七十三	乙基二乙醇胺	324
四百三十八	乙二醇一苄醚(苄基溶剂)	279	四百七十四	丁基二乙醇胺	324
四百三十九	糠醇	279	四百七十五	2-(二丁氨基)乙醇	325
四百四十	四氢糠醇	281	四百七十六	三乙醇胺	326
四百四十一	二甘醇	283	四百七十七	三异丙醇胺	327
四百四十二	二甘醇一甲醚(甲基卡必醇)	286	四百七十八	异丙醇胺混合物	328
四百四十三	二甘醇一乙醚(乙基卡必醇)	287	四百七十九	2,2'-硫代双乙醇(硫二甘醇)	328
四百四十四	二甘醇一丁醚(丁基卡必醇)	290	四百八十	糠醛	329
四百四十五	三甘醇	291	四百八十一	双(2-氯乙基)醚	332
四百四十六	三甘醇一甲醚	292	四百八十二	3-氯-1,2-环氧丙烷(环氧氯丙烷)	334
四百四十七	三甘醇一乙醚	293	四百八十三	邻硝基苯甲醚	336
四百四十八	三甘醇二氯化物	294	四百八十四	吗啉	338
四百四十九	四甘醇	294	四百八十五	N-乙基吗啉	340
四百五十	聚乙二醇	295	四百八十六	N-苯基吗啉	341
四百五十一	1-甲氧基-2-丙醇	298	四百八十七	乳酸	342
四百五十二	1-乙氧基-2-丙醇	300	四百八十八	乳酸甲酯	344
四百五十三	1-丁氧基-2-丙醇	300	四百八十九	乳酸乙酯	346
四百五十四	1-(丁氧乙氧基)-2-丙醇	301	四百九十	乳酸丁酯	348
			四百九十一	乳酸戊酯	349
			四百九十二	水杨酸甲酯	350
			四百九十三	乙酸-2-甲氧基乙酯(甲基溶剂剂醋酸酯)	352
			四百九十四	乙酸-3-甲氧基丁酯	353

四百九十五	乙酸-2-乙氧基乙酯(乙基溶 纤剂醋酸酯)	355
四百九十六	乙酸-2-丁氧基乙酯(丁基溶 纤剂醋酸酯)	357
四百九十七	乙酸-2-苯氧基乙酯(苯基溶 纤剂醋酸酯)	358
四百九十八	乙酸二甘醇一乙基醚酯(卡必 醇乙酸酯)	358
四百九十九	乙酸二甘醇一丁基醚酯(丁基 卡必醇乙酸酯)	359
五百	乙酰乙酸甲酯	360
五百零一	乙酰乙酸乙酯	360
五百零二	氰基乙酸甲酯	363
五百零三	氰基乙酸乙酯	363
五百零四	氯代乙酸	365
五百零五	二氯代乙酸	366
五百零六	三氯代乙酸	368
五百零七	三氟代乙酸	369
五百零八	邻氯苯胺	370
五百零九	六甲基磷酸三酰胺	371
五百一十	六氟代丙酮水合物	373
五百一十一	对称-二氯四氟代丙酮水合物	374
五百一十二	硅油	374
第十二章	无机溶剂	378
五百一十三	水	378

五百一十四	液态二氧化碳	381
五百一十五	液氮	383
五百一十六	液态二氧化硫	387
五百一十七	亚硫酸(二)氯(氯化亚砷)	391
五百一十八	硫酰氯(氯代硫酸)	392
五百一十九	氟氯化硫酸	393
五百二十	铜铵溶液	394
五百二十一	硫酸	395
五百二十二	硝酸	403
五百二十三	氟化氢	408
五百二十四	多聚磷酸	409
五百二十五	超强酸	410
附表		412
表 1	国际原子量表 (1975)	412
表 2	主要溶剂的沸点	413
表 3	主要溶剂的介电常数	413
表 4	温度换算表	414
表 5	一些计算单位的换算表	417
表 6	车间空气中有害物质的最高容许浓 度	419
表 7	日本工业标准	420
索引		446
中文索引		446
英文索引		450
日文索引		458
分子式索引		461

第八章 酯类溶剂

二百五十九 甲酸甲酯

Methyl formate[Methyl methanoate]

ギ酸ソチル

1. 分子式 $C_2H_4O_2$ 。 分子量 60.05。
2. 示性式或结构式 $HCOOCH_3$ 。
3. 外观 无色液体，有类似醚的气味，极易挥发。
4. 物理性质

沸点(760mmHg), $^{\circ}C$	31.8 ^[1]	生成热, kcal/mol	90.4 ^[2]
熔点, $^{\circ}C$	-99.8 ^[1]	燃烧热, kcal/mol	233.1 ^[2]
比重(20 $^{\circ}C$ /20 $^{\circ}C$)*	0.97421 ^[2]	比热 (15~20 $^{\circ}C$, 定压)*, cal/mol.deg	28.7 ^[2]
折射率(20 $^{\circ}C$)	1.34343 ^[3]	临界温度, $^{\circ}C$	214 ^[2]
介电常数(20 $^{\circ}C$)	8.5 ^[2]	临界压力, atm	59.2 ^[2]
偶极矩 (气体), D	1.77 ^[2]	沸点上升常数	1.649 ^[2]
粘度(25 $^{\circ}C$), cP	0.328 ^[2]	电导率 (20 $^{\circ}C$), $\Omega^{-1}\cdot cm^{-1}$	3.60×10^{-5} ^[4]
表面张力(20 $^{\circ}C$), dyn/cm	24.62 ^[2]	爆炸极限 (下限), % (vol)	5.0 ^[2]
闪点 (闭口), $^{\circ}C$	-19 ^[10]	(上限): % (vol)	22.7 ^[2]
(开口), $^{\circ}C$	-32 ^[12]	UV ^[5]	
燃点, $^{\circ}C$	456.1 ^[11]	IR ^[6]	
蒸发热(31.5 $^{\circ}C$)kcal/mol	6.749 ^[2]	Raman ^[7]	
熔化热, kcal/mol	1.780 ^[22]	MS ^[8]	
		NMR ^[9]	

* 比重和比热根据GB3102-82规定，分别称为相对密度和比热容。

5. 化学性质 易水解，空气中湿气的存在也能使其水解成甲酸和甲醇。

6. 精制方法 易含的杂质是游离的甲酸和甲醇。精制时，加无水碳酸钾干燥后蒸馏，或者加五氧化二磷，在水浴上于80~90 $^{\circ}C$ 分馏。也可以先用浓碳酸钠水溶液洗涤，用固体碳酸钠干燥后，再加五氧化二磷分馏。

7. 溶解性能 能与苯、丙酮、醚等有机溶剂混溶。对硝化纤维素、醋酸纤维素有良好的溶解能力，溶解性能和乙酸甲酯相似。23 $^{\circ}C$ 时在水中溶解23%(wt)。

8. 用途 用作硝化纤维素、醋酸纤维素溶剂、薰蒸杀虫剂、杀菌剂。有机合成中的甲酰化剂。其他还可用于香料及干燥果品、处理谷类等方面。

9. 使用注意事项 甲酸甲酯为一级易燃液体。危规号：61101。由于沸点低，挥发性大，能与空气形成爆炸性混合物，使用时严禁火源。其蒸气有麻醉作用，刺激鼻粘膜，引起呕吐、困倦，侵蚀肺部。最高允许浓度为100ppm (0.25mg/L空气)。处在1%的甲酸甲酯蒸气中2.5小时，或5%的蒸气中30分钟时，即有致命的危险。豚鼠在甲酸甲酯 128g/m³ 的环境中接触30分钟致死。

10. 附表

表 8-1 甲酸甲酯的蒸气压

温度, °C	蒸气压, mmHg	温度, °C	蒸气压, mmHg
-74.2	1	0	195.0
-57.0	5	10	309.4
-48.6	10	16	400
-39.2	20	20	476.4
-28.7	40	25.8	600
-21.9	60	30	707.9
-12.9	100	32.0	760

11. 附图

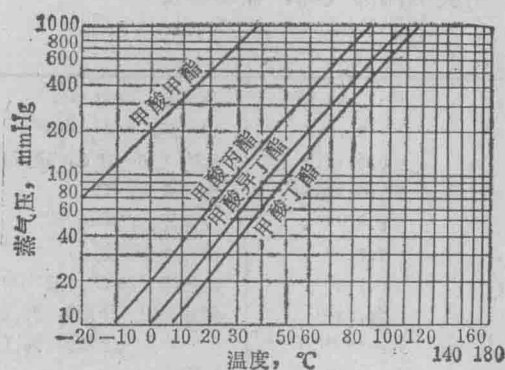


图 8-1 甲酸酯类的蒸气压

参考文献

- [1] Kirk-Othmer: "Encyclopedia of Chemical Technology" (1st ed) Vol. 5, p. 841. Wiley.
- [2] A. Weissberger: "Organic Solvents" (3rd ed) p. 270. Wiley, 1971.
- [3] Beilstein: "Handbuch der Organischen Chemie", E III, 2-229.
- [4] C. Marsden: "Solvents Manual", p. 272, Cleaver-Hume, 1954.
- [5] T. Hannotte: Bull. Soc. Chem. Belges, 35, 86 (1926).
- [6] IRDC カード, No. 9928.
- [7] F. B. Thole: Z. Physik. Chem. Leipzig, 74, 683 (1910).
- [8] A. G. Sharkey et al: Anal. Chem. 31, 87 (1959).
- [9] "Varian Associate NMR Spectra" No. 9.
- [10] N. I. Sax: "Handbook of Dangerous Materials", p. 251, Van Nostrand Reinhold, 1951.
- [11] Beilstein: "Handbuch der Organischen Chemie", E II, 2-25.

二百六十 甲酸乙酯

Ethyl formate [Formic ether, Ethyl methanoate]

ギ酸エチル

1. 分子式 $C_3H_6O_2$.

分子量 74.08.

2. 示性式或结构式 $HCOOC_2H_5$.

10. 附表

表 8-2 甲酸乙酯的蒸气压^[13,14]

温度, °C	蒸气压, mmHg	温度, °C	蒸气压, mmHg	温度, °C	蒸气压, atm
-60.5	1	5.4	100	76	2
-42.2	5	10	120.35	80	2.25
-33.0	10	20	192.5	100	3.88
-22.7	20	(200)	(200)	113.1	5
-20	22.5	30	297.5	120	6.29
-11.5	40	37.1	400	140	9.67
-10	41.5	40	446.7	144.2	10
-4.3	60	50	649.4	160	15.68
0	72.45	54.3	760	180	20.2
				200	27.9
				205	30
				220	37.6
				225	40
				235.3	46.8

表 8-3 含甲酸乙酯的二元共沸混合物^[15]

第二组分	共沸点, °C	甲酸乙酯 % (wt)	第二组分	共沸点, °C	甲酸乙酯 % (wt)
三氯化硼	102	52	烯丙基氯	45.0	10
二硫化碳	39.35	37	2-溴丙烷	52.5	60
氯仿	62.7	13	氯丙烷	46.4	18
二氯甲烷	41	8	异丁基氯	48.5	35
甲醇	50.95	84	异戊烷	26.5	18
氯甲基甲基醚	52	73	戊烷	32.5	30
			水	52.6	95

11. 附图

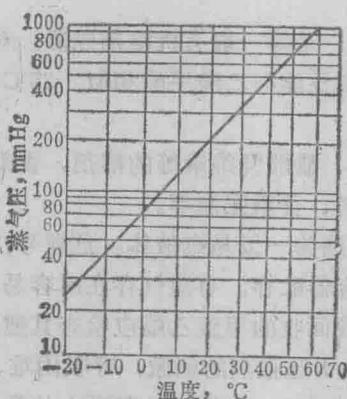


图 8-2 甲酸乙酯的蒸气压

参考文献

- [1] Beilstein: "Handbuch der Organischen Chemie", EIII, 2-31.
- [2] A. Weissberger: "Organic Solvents(3rd ed.)", p271, 272, Wiley, 1971.
- [3] C. Marsden: "Solvents Manual", p195, Cleaver-Hume, 1954.
- [4] N. A. Lange: "Handbook of Chemistry", 11 th ed, p1543, Mc Graw, 1967.
- [5] J. Bielecki and V. Hensi: Compt. Rend., 155, 1617(1912).
- [6] IRDC カード, No. 3153.
- [7] A. Dadiou and K. W. F. Kohlrausch: Monatsh. Chem., 52, 220(1929).
- [8] A. G. Sharkey et al. Anal. Chem. 31, 87(1959).
- [9] J. G. Grasselli: "Atlas of Spectral Data and Physical Constants for Organic Compounds", B-541 CRC Press, 1973.
- [10] N. I. Sax: "Dangerous Properties of Industrial Materials", p 689, Van Nostrand Reinhold, 1957.
- [11] P. M. Jenner et al.: "Food Cosmet. Toxicol", 2, NO. 3, 327(1964).
- [12] A. Weissberger: Organic Solvents(3rd ed) p747, Wiley, 1971.
- [13] T. E. Jordan: Vapor Pressure of Organic Compounds, p154(1954).
- [14] D. R. Stull: Ind. Eng. Chem., 39, 517(1947).
- [15] C. Marsden: "Solvents Guide(2nd ed)", p. 283, Cleaver-Hume, 1963.

二百六十一 甲酸丙酯

Propyl formate

ギ酸プロピル

1. 分子式 $C_4H_8O_2$ 。 分子量 88.10。
2. 示性式或结构式 $HCOOC_3H_7$
3. 外观 无色液体, 有类似甲酸乙酯的气味。
4. 物理性质

沸点 (760mmHg), $^{\circ}C$	81.3 ^[1]	燃烧热, kcal/mol	-558.80 ^[2]
熔点, $^{\circ}C$	-92.9 ^[1]	比热(9~57 $^{\circ}C$, 定压), cal/mol·deg	42.7 ^[2]
比重 (15 $^{\circ}C$ /15 $^{\circ}C$)	0.91109 ^[2]	临界温度, $^{\circ}C$	264.9 ^[2]
折射率 (20 $^{\circ}C$)	1.37693 ^[2]	临界压力, atm	40.1 ^[2]
介电常数 (19 $^{\circ}C$)	7.72 ^[2]	电导率 (17 $^{\circ}C$), $\Omega^{-1}\cdot cm^{-1}$	5.5×10^{-8} ^[2]
偶极矩 (22 $^{\circ}C$), D	1.89 ^[2]	热导率(12 $^{\circ}C$), cal/cm·S· $^{\circ}C$	0.357×10^{-8} ^[3]
粘度 (15 $^{\circ}C$), cP	0.544 ^[2]	UV ^[4]	
表面张力 (20 $^{\circ}C$), dyn/cm	29.49 ^[2]	IR ^[5]	
闪点 (密闭), $^{\circ}C$	-3 ^[3]	Raman ^[6]	
燃点, $^{\circ}C$	455 ^[3]	MS ^[7]	
蒸发热(80.85 $^{\circ}C$), kcal/mol	7.766 ^[2]		

5. 化学性质 易水解, 空气中湿气作用下分解成甲酸和丙醇, 并显酸性。化学性质和甲酸乙酯相似。

6. 精制方法 常含有游离的甲酸和丙醇。精制时用碳酸钠水溶液洗涤, 碳酸钾或五氧化二磷干燥后分馏。也可以先蒸馏一次, 馏出物用饱和氯化钠水溶液洗涤, 再用含有固体氯化钠的饱和碳酸氢钠水溶液洗涤, 无水硫酸镁干燥后分馏。

7. 溶解性能 能与丙酮、乙醚、苯等有机溶剂混溶。能溶解硝化纤维、醋酸纤维、油脂等。22 $^{\circ}C$ 时在水中溶解2.05%(wt)。和13%(wt)的水, 5%(wt)的丙醇形成三元共沸

混合物，共沸点为70.8℃。

8. 用途 用作漆用溶剂，杀虫剂的分散剂，有机合成原料等。也用于香料、人造革、安全玻璃等的制造。

9. 使用注意事项 甲酸丙酯为一级易燃液体，应置于阴凉处密封贮存，使用时注意远离火源。毒性比乙酸乙酯稍低，其蒸气对眼、鼻、舌有强烈刺激作用。工作场所最高容许浓度100ppm (0.36mg/L空气)^[11]，大鼠经口LD₅₀为3980mg/kg^[10]。

10. 附表

表 8-4 甲酸丙酯的蒸气压^[12]

温度, °C	蒸气压, mmHg	温度, °C	蒸气压, mmHg
-43.0	1.0	30	104.1
-22.7	5.0	40	163.6
-10	11.4	50	249.4
0	21.4	60	364.9
10	37.85	70	523.9
20	63.9	81.3	760

表 8-5 含甲酸丙酯的二元共沸混合物^[13]

第二组分	共沸点, °C	第二组分 % (wt)	第二组分	共沸点, °C	第二组分 % (wt)
水	71.6	2.3	丙 醇	80.6	9.8
四氯化碳	74.6	60	2-溴-2-甲基丙烷	71.8	72
一溴二氯甲烷	90.9	82	氯 丁 烷	76.1	62
甲 醇	61.9	50.2	亚硝酸丁酯	76.8	65
三氯乙烷	79.5	20	特 丁 醇	78.0	40
乙 腈	76.5	33	氟 苯	<79.5	>23
1,1-二氯乙烷	84.05	~90	苯	78.5	53
碘 乙 烷	72	90	环 己 烯	<75	>47
乙 醇	71.75	~41	环 己 烷	75	52
硝酸丙酯	75.85	~36	甲基环戊烷	<67.5	>65
2,3-二甲基丁烷	56.0	85	甲基环己烷	<80.2	>12
乙 烷	63	~80	庚 烷	78.2	29

参 考 文 献

- [1] Kirk-Othmer: "Encyclopedia of Chemical Technology(1st. ed.)" Vol. 5, p. 826, Wiley.
- [2] A. Weissberger: "Organic Solvents(3rd. ed)", p. 273 Wiley, 1971.
- [3] N. A. Lange: "Handbook of Chemistry", 11th ed., p. 1543, Mc Graw, 1967.
- [4] A. A. Zilberman-Granovskaya: J. Phys Chem. USSR, 14, 1004(1940).
- [5] IRDC カード, NO. 3527.
- [6] K. W. F. Kohlransh and A. Pongratz: Chem. Ber., 66, 1357(1933).
- [7] A. P. Gifford et al: Anal. Chem., 21, 1026(1949).
- [8] "The Merck Index(8th. ed.)", p. 877.
- [9] N. I. Sax: "Dangerous of Industrial Materials", p. 689, Van Nostrand Reinhold, 1957.
- [10] J. M. Taylor et al: Toxicol. Appl. Pharmacol, 6, 378(1964).
- [11] A. Weissberger: Organic Solvents(3rd ed), p747, Wiley, 1971.
- [12] T. E. Jordan: "Vapor Pressure of Organic Compounds", p 140, Wiley, 1954.
- [13] L. H. Horsley: Advan. Chem. Ser., NO. 6, 8, 15, 18, 29, 34, 42, 45, 54, 61, 96, 98, 117, 118, 256(1952).

二百六十二 甲酸丁酯

Butyl formate(*n*-Butyl formate)

ギ酸ブチル

1. 分子式 $C_5H_{10}O_2$ 。 分子量 102.13。
2. 示性式或结构式 $HCOOC_4H_9$ 。
3. 外观 无色液体，有水果香味。
4. 物理性质

沸点(760mmHg), $^{\circ}C$	106.8 ⁽¹⁾	比热(定压), cal/(mol·deg)	46.85 ⁽³⁾
熔点, $^{\circ}C$	-90.0 ⁽¹⁾	临界温度, $^{\circ}C$	285 ⁽⁴⁾
比重(20 $^{\circ}C$ /20 $^{\circ}C$)	0.8917 ⁽²⁾	临界压力, atm	34.1 ⁽⁴⁾
折射率(20 $^{\circ}C$)	1.38903 ⁽²⁾	蒸气压(25 $^{\circ}C$), mmHg	28 ^(2,4)
介电常数(-80 $^{\circ}C$)	2.43 ⁽²⁾	爆炸极限(下限), % (vol)	1.73 ⁽¹¹⁾
粘度(20 $^{\circ}C$), cP	0.704 ⁽²⁾	(上限), % (vol)	8.15 ⁽¹¹⁾
表面张力(21.3 $^{\circ}C$)dyn/cm	24.89 ⁽²⁾	IR ⁽⁶⁾	
闪点(闭口), $^{\circ}C$	18 ⁽⁹⁾	Raman ⁽⁷⁾	
燃点, $^{\circ}C$	332 ⁽¹⁰⁾	MS ⁽⁸⁾	
蒸发热(106.6 $^{\circ}C$), kcal/mol	8.861 ⁽²⁾		

5. 化学性质 容易水解生成甲酸和丁醇。
6. 精制方法 常含有游离甲酸和丁醇，精制法参照甲酸丙酯。
7. 溶解性能 微溶于水，能与醇、醚、苯、石油醚等多种有机溶剂混溶。溶解油脂、蜡、松香、甘油三松香酸酯、乳香等。虫胶部分溶解。与乙醇的混合溶液可以溶解甘酞树脂。甲酸丁酯能很好地溶解硝化纤维素、醋酸纤维素、纤维素醚等。和乙酸丁酯相比，所得溶液的粘度较低。甲酸丁酯和16.5%(wt)的水组成共沸混合物，共沸点为83.8 $^{\circ}C$ 。
8. 用途 用作漆用溶剂，制造胶片时的溶剂。还用于人造革、香料和有机合成。
9. 使用注意事项 甲酸丁酯为一级易燃液体。危规号：61102。干燥时对金属无腐蚀性，有水分存在时，水解生成腐蚀性很强的甲酸。贮存时应经常检查其酸度。无甲酸存在时可用软钢或铝制容器贮存，但不宜使用铜制容器。甲酸丁酯有麻醉作用，且刺激性强。人体在10,000ppm浓度时，对眼的刺激性强，会造成视力模糊。猫在此浓度20分钟，对眼有持续性刺激，并流涎、昏迷。70分钟则因肺出血而致死。

参 考 文 献

- [1] Kirk-Othmer: "Encyclopedia of Chemical Technology(1st ed.)", Vol. 5, p. 826, Wiley.
- [2] A. Weissberger: "Organic Solvents(3rd ed.)", p. 274, Wiley, 1971.
- [3] 桑田勉: "溶剂", p. 277, 丸善, 1947.
- [4] N. A. Lange: "Handbook of Chemistry", 10th ed., p. 1495, Mc Graw, 1961.
- [5] T. E. Jordan: "Vapor Pressure of Organic Compounds", p. 140, Wiley, 1954.
- [6] IRDC カード, No. 7214.
- [7] K. W. F. Kohlrausch and A. Pongratz: Z. Physik. Chem. Leipzig, 22, 379(1933).
- [8] C. E. Brion and W. J. Dunning: Trans. Faraday Soc., 59, 647(1963).
- [9] C. Marsden: "Solvents Manual", p. 78, Cleaver-Hume, 1954.
- [10] N. I. Sax: "Dangerous Properties of Industrial Materials", p. 406, Van Nostrand Reinhold, 1957.
- [11] A. Weissberger: "Organic Solvents(3rd ed.)", p. 747, Wiley, 1971.