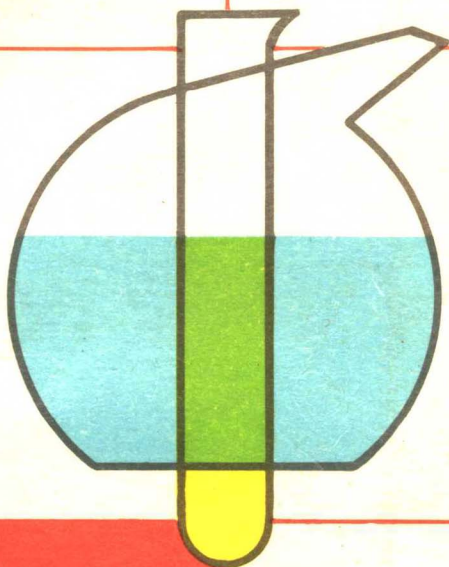


有机化学实验 常用数据手册



吕俊民 编

大连工学院出版社

有机化学实验常用 数 据 手 册

吕俊民编

大连工学院出版社

一九八七·大连

内 容 提 要

本书是学习有机化学实验时必不可少的教学参考书和工具书。内容选定 主要根据高等学校教材《有机化学实验》所涉及的内容，再适当照顾到 精细 化工、高分子化工和石油化工等专业中合成实验的需要。

本书包括化合物的物理常数、蒸汽压、溶解度、离解常数、某些热力学 数据以及有关毒性和安全的数据等。选材力求精练，注重实用。

本书适合于大学和中等专业学校学生在学习有机化学及相关课程时使用，也可供从事有机化学方面生产和科研的技术人员参考。

有机化学实验常用数据手册

YOUJI HUAXUE SHIYAN

CHANGYONG SHUJU SHOUCHE

吕俊民 编

大连工学院出版社出版发行	辽宁省新华书店经销
(大连市甘井子区凌水河)	大连船舶生产服务公司印刷

开本：787×1092 1/32 印张：8 字数：171千字

印数 0001—8000册

1987年11月第1版 1987年11月第1次印刷

责任编辑：佚 君 封面设计：天放 佩华

责任校对：卢平晶

统一书号：15400·15 ISBN 7-5611-0012-4/TQ·1

定价：1.53元

前 言

化学手册是化学工作者必须使用的工具书，而有机化学实验课程则是学习使用化学手册的适宜时机。为学生提供简明而实用的手册，使他们有可能人手一册，便于随时翻查，对他们的学习是大有裨益的。本书就是本着这种目的编写的。

本书内容的选定，主要根据高等学校教材《有机化学实验》所涉及的范围和《有机化学》的基本要求，再适当考虑到物理化学和分析化学中与有机化学有关的部分，以及精细化工，高分子化工和石油化工等专业有机合成实验的需要。选材力求精炼，注重实用，适合于大学和中等专业学校学生在学习有机化学及相关课程时使用，也可供从事有机化学方面工作的生产和科研技术人员参考。

无机和有机化合物的物理常数表按英文名称排列并采用英语缩语，这样能帮助学生更容易过渡到使用英文版的化学手册。英语名称一般选用书刊中常见的习惯名。对英语化学名称不够熟悉的，在无机化合物部分可参照分子式来辨别，在有机化合物部分可应用有机化合物分子式索引来查找。其他表格采用中文名称，其排列顺序一般是按照分子式的简繁或化合物的分类，这样比按汉字笔划顺序排列更易查找。

本书中的数据主要从以下参考书中选编：

1. CRC Handbook of Chemistry and Physics, 58th ed.

2. Lange's Handbook of Chemistry, 12th ed.
3. 李述文、范如霖编译：实用有机化学手册，上海科技出版社，1981年。
4. Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry, 4th ed.

许多同志对本书的编写提出了宝贵的建议，言德贞同志精心校核了原稿的主要部分，朱道亚同志也给予不少的帮助，对此编者深表感谢。限于编者的水平与经验，书中错误与不妥之处难于避免，敬请读者随时指正。

编 者

1987年 3 月

目 录

原子量.....	1
化合物的物理常数表说明.....	3
无机化合物的物理常数.....	6
有机化合物的物理常数.....	40
有机化合物分子式索引.....	124
物质在不同温度下的饱和蒸气压.....	152
无机化合物 ($<1\text{atm}$)	152
无机化合物 ($>1\text{atm}$)	154
有机化合物 ($<1\text{atm}$)	155
有机化合物 ($>1\text{atm}$)	169
水的饱和蒸气压.....	172
恒沸混合物.....	173
二元恒沸混合物.....	173
三元恒沸混合物.....	186
无机化合物在不同温度下的溶解度.....	191
无机化合物在有机溶剂中的溶解度.....	192
有机化合物的溶解度.....	194
溶液的浓度与密度.....	201
有机化合物的酸离解常数.....	217
有机碱在水溶液中的离解常数.....	219
酸碱指示剂的变色范围.....	220

生成热、自由能、熵和热容.....	221
元素和无机化合物.....	221
有机化合物.....	230
易燃物质的闪点和爆燃极限.....	243
空气中化学药品的容许浓度.....	246

原 子 量

(以 $^{12}\text{C} = 12$ 为基准)

符号	名 称	序数	原子量	符号	名 称	序数	原 子 量
Ag	银 silver	47	107.868	Fe	铁 iron	26	55.847
Al	铝 aluminum	13	26.98154	H	氢 hydrogen	1	1.0079
As	砷 arsenic	33	74.9216	Hg	汞 mercury	80	200.59
Au	金 gold	79	196.9665	I	碘 iodine	53	126.9045
B	硼 boron	5	10.81	K	钾 potassium	19	39.0983
Ba	钡 barium	56	137.33	Li	锂 lithium	3	6.941
Bi	铋 bismuth	83	208.9804	Mg	镁 magnesium	12	24.305
Br	溴 bromine	35	79.904	Mn	锰 manganese	25	54.9380
C	碳 carbon	6	12.011	Mo	钼 molybdenum	42	95.94
Ca	钙 calcium	20	40.08	N	氮 nitrogen	7	14.0067
Cd	镉 cadmium	48	112.41	Na	钠 sodium	11	22.98977
Ce	铈 cerium	58	140.12	Ni	镍 nickel	28	58.70
Cl	氯 chlorine	17	35.453	O	氧 oxygen	8	15.9994
Co	钴 cobalt	27	58.9332	P	磷 phosphorus	15	30.97376
Cr	铬 chromium	24	51.996	Pb	铅 lead	82	207.2
Cu	铜 copper	29	63.546	Pd	钯 palladium	46	106.4
F	氟 fluorine	9	18.99840	Pt	铂 platinum	78	195.09

续表

符号	名 称	序数	原子量	符号	名 称	序数	原子量
Re	铼 rhenium	75	186.207	Te	碲 tellurium	52	127.60
Rh	铑 rhodium	45	102.9055	Th	钍 thorium	90	232.0381
Ru	钌 ruthenium	44	101.07	Ti	钛 titanium	22	47.90
S	硫 sulfur	16	32.06	Tl	铊 thallium	81	204.37
Sb	锑 antimony	51	121.75	U	铀 uranium	92	238.029
Se	硒 selenium	34	78.96	V	钒 vanadium	23	50.9415
Si	硅 silicon	14	28.0855	W	钨 tungsten	74	183.85
Sn	锡 tin	50	118.69	Zn	锌 zinc	30	65.38
Sr	锶 strontium	38	87.62	Zr	锆 zirconium	40	91.22

化合物的物理常数表说明

Name (名称) 按化合物的英语名称的字母顺序排列,但不计标明位次、链形的字头(如o-, m-, iso-等)。有机化合物主要选用英语的习惯用名,每个化合物只列一名称。查阅有困难时可利用有机化合物的分子式索引。

Formula (分子式或结构式) 对有机化合物,用简化的结构式尽量表示该化合物的结构特点。

Beil Ref 指明该有机化合物可在 Beilstein; Handbuch der Organischen Chemie (德文、第四版)某卷某页上查到。如5, 426表示第5卷426页; 13², 284表示第13卷的第二续编284页。

Formula weight (式量) 按所列分子式计算。无机化合物根据1973年国际原子量计算,有机化合物根据1961年国际原子量计算。

Cryst form (晶形), Color (颜色) 在这一栏中有时还说明用以精制的溶剂,如col nd/aq al 指出该化合物从酒精和水的混合溶剂中结晶出来得到无色针状晶体。未注明颜色的一般为无色或白色。

Specific gravity (比重) 如不标明温度,通常指室温(15—20°C)下的数据。1.253₄²⁰表示物质在20°C时相对于4°C的水的比重。气体的比重标明(A)指对空气的比重。

Melting point (熔点) “82d”表示在82°C熔融同时分解;“d82”表示在82°C分解而不熔融。“-2H₂O, 82”表示在82°C按前列分子式失去2分子水。

Boiling point (沸点) 如不标明压力,指常压(760mm汞柱)下的沸点。122¹⁴表示在14mm汞柱压力下沸点为122°C。

Refractive index (折射率) 如未特别标明,指n_D。

Solubility (溶解度) 数字为每100份溶剂溶解该化合物(按前面所列分子式)的份数。右上角的数字为摄氏温度。气体的溶解度如15¹⁰cc,表明在10°C时100g溶剂溶解该气体15cc。在有机化合物的表中,主要的溶剂为水(Water), 95%酒精(Alcohol)和乙醚(Ether)。当记述其他溶剂中的溶解度时,在溶解度数值后写出该溶剂的名称,如∞bz即与苯混溶。

略 字 表

a	酸	diss	解离
A	空气	dk	暗色, 深色
aa	醋酸	dl	外消旋
abs	绝对 (无水)	eff	风化
Ac	乙酰基 (CH_3CO)	et	乙醚
act	丙酮	Et	乙基 (C_2H_5)
al	95% 酒精	expl	爆炸
alk	碱 (NaOH 或 KOH 水溶液)	fl	小薄片
amor	无定形的	fz	凝固点
anh	无水的	gel	凝胶状
atm	大气压	gly	甘油
aq	水, 水溶液	gn	绿色
aq reg	王水	gr	灰色
b	蓝色	h	热的
bk	黑色	hex	六方晶
brn	棕色	hyg	吸湿性的
bz	苯	i	不溶
c	冷的	ign	着火
carb	碳酸盐	K_2CO_3	碳酸钾水溶液
cb	立方晶	l	左旋
cc	立方厘米	lf	小叶
chl	氯仿	lg	轻汽油
col	无色或白色	lq	液体
conc	浓	lt	浅色
cr	晶体	m	间位
d	右旋, 分解	m al	甲醇
delq	能潮解的	Me	甲基 (CH_3)
dil	稀	met	金属的

续表

mn	单斜晶	sl	略, 略溶
n	正	soln	溶液
NaOAc	醋酸钠水溶液	subl	升华
nd	针状物	sulf	硫化物
NH ₃	液氨	sym	对称的
o	邻位	syr	浆状物
oct	八面晶	tert	叔
og	橙色	tet	四方晶
p	对位	tri	三斜晶
pa	灰色	trig	三角晶
pd	粉末	uns	不对称
pet	石油醚	v	很
Ph	苯基 (C ₆ H ₅)	vac	真空中
pl	片状物	visc	粘稠的
pr	棱柱体	vl	紫色
pyr	吡啶	volt	挥发或挥发性的
r	红色	vs	易溶
rhb	斜方晶	wh	白色
s	可溶	yel	黄色
satd	饱和的	∞	混溶(可以任意比例相溶)
sec	仲	>	大于, 高于
sc	鳞状物	<	小于, 低于
silv	银白色	±	左右(在所示数字邻近)

无机化合物

Name	Formula	Formula weight	Color, crystalline form and refractive index
Aluminum	Al	26.98	silv cb
chloride	AlCl_3	133.34	wh delq hex
chloride	$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	241.43	col delq trig, 1.560
hydroxide	$\text{Al}(\text{OH})_3$	78.00	wh mn
oxide	Al_2O_3	101.96	col hex, 1.768
sulfate	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	342.15	wh pd, 1.47
Ammonia	NH_3	17.03	col gas col liq, 1.325
Ammonium			
bicarbonate	NH_4HCO_3	79.06	mn or rhb, 1.536
bisulfate	NH_4HSO_4	115.11	col rhb, 1.473
carbonate	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	114.10	col cb
chloride	NH_4Cl	53.49	wh cb, 1.642

的 物 理 常 数

Specific gravity	Melting point °C	Boiling point °C	Solubility	
			Water	Other solvents
2.70	660.1	2450	i	s HCl, H ₂ SO ₄ , alk
2.44	194 ^{5.2 atm}	subl 181	70c; s h d	100 ¹²⁻¹⁵ abs al; s et; i bz
2.40	d 100		83 ²⁰ ; vs h	50 al; s et
2.42	-H ₂ O, 300		i	s a, alk; i al
3.965	2054	(2980)	i	sl a, alk
2.71	d 770		36.4 ¹⁰ ; 98.1 ¹⁰⁰	
0.7188 ²⁰ g/L 0.817 ⁻⁷⁰	-77.75	-33.42	89.9 ⁰ ; 7.4 ⁹⁶	13.2 ²⁰ al; s et
1.58	d 36-60		11.9 ⁰ ; 27 ⁸⁰	i al
1.78	146.9	d 350	100c	sl al; i act
	d 58		100 ¹⁵	i al, CS ₂ , NH ₃
1.527	520	subl 339	29.7 ⁰ ; 75.8 ¹⁰⁰	s NH ₃ ; sl al; i et

Name	Formula	Formula weight	Color, crystalline form and refractive index
Ammonium			
hydrosulfide	NH_4HS	51.11	col rhb
hydroxide	NH_4OH	35.05	in soln only
molybdate	$(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$	196.01	col mn
pentasulfide	$(\text{NH}_4)_2\text{S}_5$	196.40	og-red pr
persulfate	$(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$	228.18	wh mn, 1.502
phosphomolybdate	$(\text{NH}_4)_3[\text{P}(\text{Mo}_3\text{O}_{10})_4]$	1876.49	yel pd
sulfate	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	132.14	col rhb, 1.523
sulfide	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$	68.14	yel-wh hyg
Barium			
chloride	BaCl_2	208.25	col mn, 1.7367
hydroxide	$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	315.48	col mn, 1.502
sulfate	BaSO_4	233.40	col rhb, 1.638
Boric acid	H_3BO_3	61.83	wh tri
Boron chloride	BCl_3	117.19	col fuming lq, 1.4195

续表

Specific gravity	Melting point °C	Boiling point °C	Solubility	
			Water	Other solvents
1.17	d 20		128 ⁰ ; d h	s al, NH ₃
	-77		s	
2.276	d		d	i al, NH ₃ ; s a
	d 115		vs c	s al
1.982	d 120	expl 180	58.2 ⁰	
	d		sl	s alk, i al, HNO ₃
1.769 ²⁰	d 235		70.6 ⁰ ; 103.8 ¹⁰⁰	i al, act, NH ₃
	d		vs c; d h	120 ²⁵ NH ₃ , s al
3.856 ²⁴	962	1560	325 ²⁰ ; 59 ¹⁰⁰	sl HCl, HNO ₃ ; i al
2.18 ¹⁰	78	-8H ₂ O, 78	5.6 ¹⁵ ; 94.7 ⁷⁰	sl al
4.50 ¹⁵	1580		0.000222 ¹⁸ ; 0.000413 ¹⁰⁰	0.006 3% HCl
1.435 ¹⁵	171.0	d 300	6.35 ³⁰ ; 27.6 ¹⁰⁰	5.56 al; sl et
1.373 ⁰	-107	12	d	d al

Name	Formula	Formula weight	Color, crystalline form and refractive index
Boron			
fluoride	BF_3	67.81	col gas
hydride (diborane)	B_2H_6	27.67	col gas
oxide	B_2O_3	69.62	wh rhb, 1.64
Bromic acid	HBrO_3	128.92	col, known only in soln
Bromine	Br_2	159.81	dark red liq, 1.654
hypo-Bromous acid	HBrO	96.92	known only in soln
Calcium			
carbide	CaC_2	64.10	col tet, 1.75
carbonate	CaCO_3	100.09	col rhb, 1.685
chloride	CaCl_2	110.99	wh delq cb, 1.52
fluoride	CaF_2	78.08	wh cb, 1.434
hydride	CaH_2	42.10	wh rhb
hydroxide	Ca(OH)_2	74.09	col hex, 1.574
oxide	CaO	56.08	col cb, 1.838