

# 简明化学手册

甘肃师范大学化学系 编  
《简明化学手册》编写组

甘肃人民出版社

J  
I  
A  
N  
M  
I  
N  
G  
  
H  
U  
A  
X  
U  
E  
  
S  
H  
O  
U  
C  
E

# 简明化学手册

甘肃师范大学《简明化学手册》编写组编

1980

# 简明化学手册

甘肃师范大学化学系 编  
《简明化学手册》编写组

甘肃人民出版社出版  
(兰州庆阳路230号)

甘肃省新华书店发行 兰州新华印刷厂印刷  
开本787×1092毫米1/32 印张32 插页5 字数700,000  
1980年11月第1版 1980年11月第1次印刷  
印数: 1—32,500  
书号: 13096·47 定价: 3.90元

## 编者说明

《简明化学手册》是根据大学无机化学、有机化学、分析化学等基础课教学和有关科研的需要而编写的。主要内容有物理数据、元素性质、无机和有机化合物性质、分析化学基础知识、热力学有关数据、标准电极电位表等。在编写中参考了一九七〇年以来的有关资料，并对某些数据进行了必要的核算修改。可供高等院校化学专业师生、中等学校化学教师、化工科技人员及其他科技人员使用。

本手册由甘肃师范大学化学系《简明化学手册》编写组编写。参加编写的有靳占清、沈序维、孙静轩、蔺思惠、杨立、韦统师等同志。郑载兴、杨立同志审查了初稿。兰州大学张淑民同志参加了审阅工作。

编者

一九七九年三月

# 目 录

<b>第一章 有关物理常数及某些单位换算</b> .....	( 1 )
一、物理基本常数表.....	( 2 )
二、质量——能量换算因子.....	( 3 )
三、各种能量(包括热和功)转化算表.....	( 4 )
四、常用功率换算表.....	( 6 )
五、常用单位及其符号.....	( 8 )
<b>第二章 元素性质</b> .....	( 11 )
一、国际原子量表.....	( 12 )
二、元素周期表.....	( 插页 )
三、化学元素的电子结构周期系.....	( 插页 )
四、元素的沸点、熔点、密度、原子体积晶体 结构和晶体颜色.....	( 13 )
五、元素的范德华半径、原子半径、离子半径.....	( 17 )
六、元素的蒸发热、熔化热和临界温度.....	( 25 )
七、元素的电导、导热率、比热值.....	( 29 )
八、元素电负性值(依鲍林尺度为基础).....	( 33 )
九、气态原子电子亲和能.....	( 38 )
十、元素电离势(电子伏特).....	( 42 )
十一、部分元素的电荷半径比.....	( 50 )
十二、Slater轨道中的 $Z^*$ 参量值.....	( 52 )
十三、同位素的存在量.....	( 54 )
<b>第三章 无机化合物的性质</b> .....	( 61 )
一、钠钾锂铍组.....	( 62 )
二、钡锶钙镁组.....	( 107 )
三、铝铬铁钴镍锰锌组.....	( 142 )

四、银铅汞铜镉铋组	(220)
五、砷锑锡组	(316)
六、酸	(343)
七、溶解度表	(360)
<b>第四章 常见有机化合物性质</b>	(367)
<b>第五章 化学分析基础知识</b>	(587)
一、不同温度时水的离子积	(588)
二、酸和碱的电离常数	(589)
三、某些络离子的不稳定常数	(595)
四、某些金属离子——EDTA的络合物稳定常数	(597)
五、难溶物质的溶解度和溶度积	(598)
六、三种常用酸的比重	(604)
七、一些高纯酸的比重及浓度	(607)
八、醋酸的比重	(608)
九、磷酸的比重	(609)
十、苛性钾、苛性钠溶液的比重	(611)
十一、氨水的比重	(612)
十二、定量分析中常用操作溶液的配制及标化	(613)
(一) 操作溶液的配制及标化须知	(613)
(二) 常用操作溶液的配制与标化	(614)
1. 0.1N酸液[1—5]配法	(614)
2. 0.1N碱液[6—8]配法	(615)
3. 0.1N重铬酸钾溶液[9—10]配法	(617)
4. 0.1N高锰酸钾溶液[11—14]配法	(618)
5. 0.1N硫酸亚铁和0.1N硫酸亚铁铵溶液[15]配法	(618)
6. 0.1N碘液[16—18]配法	(619)
7. 0.1N硫代硫酸钠液[19—23]配法	(620)

8. 0.1 <i>N</i> 硝酸银液〔24—28〕配法	(621)
9. 0.1 <i>N</i> 硫氰化钾和0.1 <i>N</i> 硫氰化铵液配法	(623)
10. 0.1 <i>N</i> 硝酸汞液〔29—32〕配法	(624)
11. 0.05 <i>N</i> 亚铁氰化钾液〔33—35〕配法	(625)
12. 钼酸铵液〔36—37〕配法	(625)
13. 0.05MEDTA液〔38—45〕配法	(626)
十三、重要有机试剂	(637)
十四、若干特殊试剂的配制	(772)
十五、缓冲溶液	(784)
(一) 缓冲溶液的配制	(784)
(二) 缓冲溶液pH的计算	(791)
十六、常用酸碱指示剂及其溶液的配制	(794)
十七、常用酸碱混合指示剂	(796)
十八、氧化还原、沉淀及络合滴定的一些 常用指示剂的配制	(799)
十九、EDTA 络合滴定常用的掩蔽剂	(803)
二十、普通掩蔽剂	(806)
二十一、若干金属和溶解它们的适宜酸类	(809)
二十二、最常用的熔化剂	(811)
二十三、试样的分解	(816)
二十四、沉淀金属硫化物的 pH 值	(823)
二十五、金属硫化物溶解的 pH 值	(824)
二十六、沉淀金属氢氧化物的 pH 值范围	(825)
二十七、常用试剂与离子的反应	(827)
二十八、离子的个别鉴定	(878)
二十九、元素的火焰的着色	(932)
<b>第六章 有关物理化学数据</b>	<b>(935)</b>

- 一、在标准状况下有机化合物的烧燃热……………(936)
- 二、单质、化合物和水溶液中离子的热力学数据……………(940)
- 三、计算气体反应平衡常数用的  $(Z_0^{\circ} - H_0^{\circ})/T$   
和  $H_T^{\circ} - H_0^{\circ}$  的函数值……………(970)
- 四、键的断裂能……………(976)
- 五、在25℃时的晶格能  $U$  (千卡/摩尔)……………(977)
- 六、水在温度15℃至30℃时的密度……………(978)
- 七、不同温度下的饱和水蒸汽压……………(979)
- 八、一些重要反应的平衡常数……………(981)
- 九、几种液体的介电常数  $\epsilon$  极化常数  $P$  (厘米<sup>3</sup>/摩尔)  
与偶极矩  $\mu$  ……………(984)
- 十、苯中极性溶质介电常数……………(986)
- 十一、标准氧化电位表 (25℃) ……………(987)
- 十二、各种热源的火焰温度……………(1009)
- 十三、一些沉淀灼烧所要求的温度和时间……………(1010)
- 十四、浴的加热温度……………(1011)
- 十五、干燥剂的干燥效率……………(1012)
- 十六、冷却剂的组成及其冷却温度……………(1013)
- 十七、常用洗涤液的配制……………(1016)



# 第一章 有关物理常数 及某些单位换算

一、物理基本常数表

名	称	符号	最佳实验值	供普通计算用的值
真空中光速		$c$	$299792458 \pm 1.2$ 米/秒	$3.00 \times 10^8$ 米/秒
引力常数		$G$	$(6.6720 \pm 0.0041) \times 10^{-11}$ 米 <sup>3</sup> /(<秒 <sup>2</sup> ·千克)	$6.67 \times 10^{-11}$ (米 <sup>3</sup> /秒 <sup>2</sup> ·千克)
阿伏伽德罗常数		$N_0$	$(6.022045 \pm 0.000031) \times 10^{23}$ /摩	$6.02 \times 10^{23}$ /摩
摩尔气体常数		$R$	$(8.31441 \pm 0.00026)$ 焦/摩·开	8.31焦/摩·开
玻尔兹曼常数		$k$	$(1.380662 \pm 0.000044) \times 10^{-23}$ 焦/开	$1.38 \times 10^{-23}$ 焦/开
标准状况下理想气体的摩尔体积		$V_m(\bar{V})$	$(22.41383 \pm 0.00070) \times 10^{-3}$ 米 <sup>3</sup> /摩	$22.4 \times 10^{-3}$ 米 <sup>3</sup> /摩
电子电荷		$e$	$(1.6021892 \pm 0.0000046) \times 10^{-19}$ 库	$1.602 \times 10^{-19}$ 库
原子质量单位		$u$	$(1.6605655 \pm 0.0000086) \times 10^{-27}$ 千克	$1.66 \times 10^{-27}$ 千克
电子静止质量		$m_e$	$(9.109534 \pm 0.000047) \times 10^{-31}$ 千克	$9.11 \times 10^{-31}$ 千克
电子荷质比		$e/m_e$	$(1.7588047 \pm 0.0000049) \times 10^{11}$ 库/千克	$1.76 \times 10^{11}$ 库/千克
质子静止质量		$m_p$	$(1.6726485 \pm 0.0000086) \times 10^{-27}$ 千克	$1.673 \times 10^{-27}$ 千克
中子静止质量		$m_n$	$(1.6749543 \pm 0.0000086) \times 10^{-27}$ 千克	$1.675 \times 10^{-27}$ 千克
法拉第常数		$F$	$(9.648456 \pm 0.000027) \times 10^4$ 库/摩	96500库/摩
真空电容率		$\epsilon_0$	$(8.854187818 \pm 0.00000071) \times 10^{-12}$ 法/米	$8.85 \times 10^{-12}$ 法/米
真空磁导率		$\mu_0$	$12.5663706144 \times 10^{-7}$ 亨/米	4 $\pi$ 亨/米
电子磁矩		$\mu_e$	$(9.284832 \pm 0.000036) \times 10^{-24}$ 焦/特	$9.28 \times 10^{-24}$ 焦/特
质子磁矩		$\mu_p$	$(1.4106171 \pm 0.0000055) \times 10^{-26}$ 焦/特	$1.41 \times 10^{-26}$ 焦/特
玻尔半径		$a_0$	$(5.2917706 \pm 0.0000044) \times 10^{-11}$ 米	$5.29 \times 10^{-11}$ 米
玻尔磁子		$\mu_B$	$(9.274078 \pm 0.000036) \times 10^{-24}$ 焦/特	$9.27 \times 10^{-24}$ 焦/特
核磁子		$\mu_N$	$(5.0566824 \pm 0.000020) \times 10^{-27}$ 焦/特	$5.05 \times 10^{-27}$ 焦/特
普朗克常数		$h$	$(6.626176 \pm 0.000036) \times 10^{-34}$ 焦·秒	$6.63 \times 10^{-34}$ 焦·秒
		$\frac{h}{2\pi}$	$1.054589 \times 10^{-34}$ 焦·秒	$1.05 \times 10^{-34}$ 焦·秒

## 二、质量—能量换算因子

量	数值	单位	误差 (ppm)
1 公斤	5.609538(24)	$10^{29}$ MeV (百万电子伏特)	4.4
1 原子质量单位	931.4812(52)	MeV	5.5
电子质量	0.5110041(16)	MeV	3.1
质子质量	938.2592(52)	MeV	5.5
中子质量	939.5527(52)	MeV	5.5
1 电子伏特	1.6021917(70)	$10^{-19}$ 焦耳 $10^{-12}$ 尔格	4.4
	2.4179659(81)	$10^{14}$ 赫芝	3.3
	8.065465(27)	$10^5$ 米 <sup>-1</sup> $10^3$ 厘米 <sup>-1</sup>	
	1.160485(49)	$10^4$ K	42
能量—波长换算	1.2398541(41)	$10^{-6}$ 电子伏特·米	3.3
		$10^{-4}$ 电子伏特·厘米	
理想气体的 标准体积 $V_0$	22.4136	米 <sup>3</sup> 千摩尔 <sup>-1</sup>	

## 三、各种能量(包括热)

	卡	尔	格	焦	耳	克力厘米	千克力米
1卡(Cal)	1	$4.184 \times 10^7$		4.184		$4.269 \times 10^4$	0.4269
1尔格(erg)	$2.39006 \cdot 10^{-8}$	1		$1 \times 10^{-7}$		$1.0198 \times 10^{-3}$	$1.0198 \times 10^{-8}$
1焦耳(Joul)	0.2390	$1 \times 10^7$		1		$1.0198 \times 10^4$	0.1020
1克力厘米(g.cm)	$2.343 \times 10^{-5}$	980.67		$9.8067 \times 10^{-5}$		1	$1 \times 10^{-5}$
1千克力米(kg.m)	2.343	$9.806 \times 10^7$		9.8067		$1 \times 10^5$	1
1毫升大气压(ml.atm)	$2.422 \times 10^{-2}$	$1.0133 \times 10^6$		0.10133		$1.0335 \times 10^3$	$1.0335 \times 10^{-4}$
1升大气压(l.atm)	24.22	$1.0133 \times 10^9$		$1.0133 \times 10^2$		$1.0333 \times 10^6$	10.333
1千瓦小时(KW.hor)	$8.604 \times 10^5$	$3.600 \times 10^{13}$		$3.600 \times 10^6$		$3.672 \times 10^{10}$	$3.672 \times 10^5$
1马力小时(HP.hor)	$6.331 \times 10^5$	$2.648 \times 10^{13}$		$2.648 \times 10^6$		$2.700 \times 10^{10}$	$2.200 \times 10^5$
1伏法(V.F)	$2.036 \times 10^4$	$9.650 \times 10^{11}$		$9.650 \times 10^4$		$9.842 \times 10^8$	$9.842 \times 10^3$
1电子伏特(eU)	$3.800 \times 10^{-20}$	$1.60206 \cdot 10^{-12}$		$1.59 \times 10^{-19}$		$1.621 \times 10^{-15}$	$1.621 \times 10^{-20}$
1达因厘米(dg.cm)		1					
1牛顿米(n.m)				1			
1瓦特秒(W.sec)				1			
R·度摩尔	1.987	$8.315 \times 10^7$		8.315		$8.479 \times 10^4$	0.8479

## 和功)转化换算表

毫升大气压	升大气压	千瓦小时	马力小时	伏 法	电子伏特
41.2917	$4.129 \times 10^{-2}$	$1.161 \times 10^{-6}$	$1.581 \times 10^{-6}$	$4.936 \times 10^{-3}$	$2.631 \times 10^{19}$
$9.869 \times 10^{-7}$	$9.869 \times 10^{-10}$	$2.778 \times 10^{-14}$	$3.777 \times 10^{-14}$	$1.036 \times 10^{-12}$	$6.289 \times 10^{11}$
9.869	$9.869 \times 10^{-3}$	$2.778 \times 10^{-7}$	$3.777 \times 10^{-7}$	$1.036 \times 10^{-5}$	$6.289 \times 10^{13}$
$9.678 \times 10^{-4}$	$9.678 \times 10^{-7}$	$2.723 \times 10^{-11}$	$3.704 \times 10^{-11}$	$1.016 \times 10^{-9}$	$6.168 \times 10^{14}$
96.78	$9.678 \times 10^{-2}$	$2.723 \times 10^{-6}$	$3.704 \times 10^{-6}$	$1.016 \times 10^{-4}$	$6.168 \times 10^{19}$
1	$1 \times 10^{-3}$	$2.814 \times 10^{-8}$	$3.827 \times 10^{-8}$	$1.0497 \times 10^{-6}$	$6.373 \times 10^{17}$
$1 \times 10^3$	1	$2.814 \times 10^{-5}$	$3.827 \times 10^{-5}$	$1.0497 \times 10^{-3}$	$6.373 \times 10^{20}$
$3.553 \times 10^7$	$3.553 \times 10^4$	1	1.360	37.31	$2.285 \times 10^{25}$
$2.613 \times 10^7$	$2.613 \times 10^4$	0.7353	1	27.43	$1.665 \times 10^{25}$
$9.526 \times 10^5$	$9.526 \times 10^2$	$2.681 \times 10^{-2}$	$3.646 \times 10^{-2}$	1	$6.069 \times 10^{23}$
$1.569 \times 10^{-18}$	$1.569 \times 10^{-21}$	$4.416 \times 10^{-20}$	$6.605 \times 10^{-20}$	$1.647 \times 10^{-24}$	1
		$2.778 \times 10^{-7}$			
82.0544	$8.205 \times 10^{-2}$	$2.309 \times 10^{-8}$	$3.141 \times 10^{-8}$	$0.615 \times 10^{-5}$	$5.229 \times 10^{19}$

## 四、常用功

	厘米 / 秒	千克米 / 秒	尔格 / 秒	达因厘米 / 秒
1 厘米 / 秒 (gcm/sec)	1	$1 \times 10^{-5}$	$9.8067 \times 10^2$	$9.8067 \times 10^2$
1 千克米 / 秒 (kgm/sec)	$1 \times 10^5$	1	$9.8067 \times 10^7$	$9.8067 \times 10^7$
1 尔格 / 秒	$1.0197 \times 10^{-3}$	$1.0197 \times 10^{-8}$	1	1
1 达因厘米 / 秒	$1.0197 \times 10^{-3}$	$1.0197 \times 10^{-8}$	1	1
1 焦耳 / 秒 (J/sec)	$1.0197 \times 10^4$	$1.0197 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^7$	$1 \times 10^7$
1 牛顿米 / 秒	$1.0197 \times 10^4$	$1.0197 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^7$	$1 \times 10^7$
1 瓦 (W)	$1.0197 \times 10^4$	$1.0197 \times 10^{-1}$	$1 \times 10^7$	$1 \times 10^7$
1 千瓦 (KW)	$1.0197 \times 10^7$	$1.0197 \times 10^2$	$1 \times 10^{10}$	$1 \times 10^{10}$
1 马力 (HP)	$7.5 \times 10^6$	$7.5 \times 10^1$	$7.355 \times 10^9$	$7.355 \times 10^9$

## 率 换 算 表

焦耳 / 秒	牛顿米 / 秒	瓦	千 瓦	马 力
$9.8067 \times 10^{-5}$	$9.8067 \times 10^{-5}$	$9.8067 \times 10^{-5}$	$9.8067 \times 10^{-8}$	$1.330 \times 10^{-7}$
9.8067	9.8067	9.8067	$9.8067 \times 10^{-3}$	$1.330 \times 10^{-2}$
$1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-10}$	$1.3596 \times 10^{-10}$
$1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-10}$	$1.3596 \times 10^{-10}$
1	1	1	$1 \times 10^{-3}$	$1.3596 \times 10^{-3}$
1	1	1	$1 \times 10^{-3}$	$1.3596 \times 10^{-3}$
1	1	1	$1 \times 10^{-3}$	$1.3596 \times 10^{-3}$
$1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	1	1.3596
$7.355 \times 10^2$	$7.355 \times 10^{-2}$	$7.355 \times 10^{-2}$	$7.355 \times 10^{-1}$	1

## 五、常用单位及其符号

	单位名称及其他单位的关系	符 号
质 量 单 位	1 千克 = 0.001 吨 = 1000 克 = 1 公斤	kg
	1 吨 = 10 公担 = 1000 千克	t
	1 公担 = 0.1 吨 = 100 千克	c(q)
	1 百克 = 0.1 千克 = 100 克	hg
	1 十克 = 0.01 千克 = 10 克	dkg
	1 克 = 0.001 千克 = 1000 毫克	g
	1 分克 = 0.1 克 = 100 毫克	dg
	1 厘克 = 0.01 克 = 10 毫克	cg
	1 毫克 = 0.1 厘克 = 0.001 克	mg
	1 微克 = 0.001 毫克 = $10^{-6}$ 克	$\mu\text{g}$ 或 $r$
	1 毫摩尔 = 0.001 摩尔	mmol
1 毫克当量 = 0.001 克当量		
热 量 单 位	1 千卡 (大卡) = 1000 卡 = 4.1840 千焦耳	kcal
	1 卡 (卡路里·小卡) —— 使 1 克水从 $14.5^{\circ}\text{C}$ 升高到 $15.5^{\circ}\text{C}$ 所需的热量 = 4.184 焦耳	cal
压 力 单 位	1 标准气压 = $0^{\circ}\text{C}$ 时 760 毫米高水银柱压力 = 1.033223 工业气压	atm
	1 工业气压 = 加在每平方厘米上的力为 1 千克的压力 = 0.967845 标准气压	$\text{kg}/\text{cm}^2$ 或 at
	1 毫米水银柱 = 0.0013158 标准气压	mmHg
长 度 单 位	1 千米 = 1000 米 = $10^5$ 厘米	km
	1 米 = 10 分米 = 100 厘米 = 1000 毫米	m
	1 厘米 = 0.01 米 = 10 毫米	cm
	1 微米 = 0.001 毫米 = $10^{-6}$ 米	$\mu$
	1 毫微米 = 0.001 微米 = $10^{-6}$ 毫米 = $10^{-7}$ 厘米	$\text{m}\mu$
1 埃 = 0.1 毫微米 = $10^{-7}$ 毫米 = $10^{-8}$ 厘米	$\text{A}$	



	单位名称及其他单位的关系	符 号
面 积 单 位	1 平方千米 = $10^6$ 平方米	$\text{km}^2$
	1 平方米 = $10^4$ 平方厘米 = $10^6$ 平方毫米	$\text{m}^2$
	1 平方厘米 = $10^{-4}$ 平方米 = 100 平方毫米	$\text{cm}^2$
	1 平方毫米 = $10^{-6}$ 平方米 = 0.01 平方厘米	$\text{mm}^2$
体 积 和 容 量 单 位	1 立方米 = 1000 立方分米 = $10^6$ 立方厘米	$\text{m}^3$
	1 立方分米 = 0.001 立方米 = 1000 立方厘米	$\text{dm}^3$
	1 立方厘米 = $10^{-6}$ 立方米 = 1000 立方毫米	$\text{cm}^3$
	1 立方毫米 = 0.001 立方厘米	$\text{mm}^3$
	1 升 = 1000.028 立方厘米 = 1 公斤纯水在 其密度最大时温度和标准大气压力下 的体积	l
	千升 = 100 升 = 1.000028 立方米	kl
	1 百升 = 0.1 千升 = 100 升	hl
	1 十升 = 0.1 百升 = 10 升	dcl
	1 厘升 = 0.1 升 = 10 毫升	cl
	1 毫升 = 0.001 升 = 1.000028 立方厘米	ml
1 微升 = $10^{-6}$ 升 = 0.001 毫升	$\mu\text{l}$ 或 $\lambda$	

附：市制：1 斤 = 10 两 = 500 克

1 两 = 10 钱 = 50 克

1 钱 = 10 分 = 5 克

1 分 = 0.5 克