

基础物理化学计算

[英] H. E. 艾弗里 D. J. 肖 著

科学出版社

54

3

内 容 简 介

本书是作者为大学二、三年级学生学习物理化学编写的。全书共九章。第一章简要介绍国际单位制(SI)及其在物理化学中的表示方法。其后八章包括该书第一版中的气体、热化学、热力学、溶液和相平衡、反应动力学、电化学等六章内容,还有新增加的表面化学和胶体及分子结构两章。在热力学一章中也包括了一些统计力学的问题。每一章都有计算示例,并选入一些带有答案的补充习题。在附录中给出了常用物理常数的数值及其换算系数和元素的相对原子质量表。

本书可供高等院校化学系学生、研究生以及从事教学和科研工作的有关人员参考。

H. E. Avery, D. J. Shaw

BASIC PHYSICAL CHEMISTRY CALCULATIONS

(Second Edition)

Butterworths, 1980

基础物理化学计算

〔英〕H. E. 艾弗里 D. J. 肖 著

王正刚 译

熊楚才 校

责任编辑 白明珠

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1983 年 2 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1983 年 2 月 第一次印刷 印张: 6 3/4

印数: 0001—13,500 字数: 151,000

统一书号: 13031·2147

本社书号: 2935·13—4

定价: 1.10 元

译 者 的 话

我翻译本书的目的与其说是介绍物理化学基本计算方法，倒不如说是为了介绍国际单位制在物理化学中的表示方法——这恐怕也是原作者的意图之一。作者通过一些基本的、然而涉及面十分广泛的物理化学的计算问题的分析，使我们能够从比较新的观点和科学概念出发，正确理解物理化学中一些量的新定义。本书对于促进国际单位制的推广和正确使用无疑是有帮助的。

但是，由于本人水平有限，书中误译和不妥之处在所难免，诚恳希望读者指正。

刘天和同志对本书第一章“物理化学中的单位及其表示方法”进行了认真审阅，并作了订正，特此表示衷心感谢。

1981年7月

序 言

本书第二版的目的仍然是阐明解决物理化学中数值计算问题的方法,并使读者对这一学科容易获得全面的了解.这第二版包括《基础物理化学计算》第一版的内容和选自该书的姊妹篇《高等物理化学计算》一书的部分内容.同时,趁此机会对已经用过的一些内容进行了修订,并引入相当数量的新例题.此新版已包括相当数量的综合内容,既包括为取得普通学位水平(Ordinary Degree Level)的课程,也包括为取得国家高级技术教育合格证(H. N. C.)或皇家化学学院毕业证而设置的第一部分课程(Grad. R. I. C., Part I)中的物理化学内容,还应当包括为取得最后一年荣誉学位和皇家化学研究院毕业证而设置的第二部分的物理化学课程的重要内容.

第一章简要地介绍国际单位制(SI)及其物理化学表示法.其后八章包括《基础物理化学计算》第一版中关于物理化学的六章内容以及新增加的两章:表面化学和胶体及分子结构.在热力学一章中也包括了一些统计力学的习题.每一章都有计算示例,其理论上的讨论尽可能地少占篇幅,另外选入了一些带有答案的补充习题.在附录中给出了常用物理常数的数值及其换算系数和元素的相对原子质量表.鉴于已有现成计算器可用,就不再列出对数表.

本书有些计算是从过去的考卷中选来的.在大多数情况下,我们只是引用了考题中的一部分内容.如果把这些题目看成是反映某特定考试所要求的标准,那完全是一种误解.

我们感谢皇家化学研究院 (Royal Institute of Chemistry), 感谢伯明翰 (Birmingham)、布里斯托尔 (Bristol)、达勒姆 (Durham)、利兹 (Leeds)、利物浦 (Liverpool)、曼彻斯特 (Manchester)、诺丁汉 (Nottingham)、索尔福德 (Salford) 和谢菲尔德 (Sheffield) 等大学及利物浦工艺学院 (Liverpool Polytechnic), 它们允许我们发表这些考题。当然, 在必要时, 我们对原题进行了某些修正, 以便和本书第一章所概述的国际单位制和符号一致起来。

(以下从略)

H. E. 艾弗里

D. J. 肖

目 录

第一章 物理化学中的单位及其表示方法.....	1
第二章 气体.....	19
第三章 热化学.....	33
第四章 热力学和统计力学.....	47
第五章 溶液和相平衡.....	72
第六章 反应动力学.....	94
第七章 电化学.....	127
第八章 表面化学和胶体.....	159
第九章 分子结构.....	170
补充习题的答案.....	188
附录.....	201
(a) 物理常数	201
(b) 换算系数	201
(c) 元素的相对原子质量	202
索引.....	204

第一章 物理化学中的单位及其表示方法

如果能够使用一种国际的科技语言,在这种语言中,所采用的表示方法避免了任何可能的意义上的混淆,并尽可能把物理量表示成与单一的一贯(coherent)单位制有关,则将会有无可非议的优越性.这种设想的方案现在已经有了,并且在过去的十年中,已经确立了被普遍使用的地位(至少在物理科学中是如此).本章只概述与本书内容有关的部分.(对于比本章所给出的内容更详尽的报道,请见 M. L. McGlashan, *Physico-Chemical Quantities and Units*, Royal Institute of Chemistry, *Monographs for Teachers*, No. 15, 2nd Ed., 1971.

SI 单位

因为我们的纯数是十进制制,如果在变换单位中,某一特定的物理量可用“10”的系数来表示差别,则物理量的处理和记录都是很方便的.而且,如果采用这样的一贯单位制,那就更简便了.这种已被承认的单位制,被称作 SI [是国际单位制(Système International d'Unités)的简称].

SI 是以下述七个独立的量作为基础的(见表 1.1).

SI 还包括两个无因次的基本量(见表 1.2).

其它一些量可以用 SI 单位的一些导出单位表示出来,这些导出单位是用上述基本单位在不引入任何数值因子(包括“10”的方次)的情况下,通过适当的乘、除、积分或微分的运算得到的.从这个意义上讲,SI 是作为一贯单位制被描述的.表 1.3 和表 1.4 上是给出的 SI 的导出单位,它们具有专门名

表 1.1

量	符 号	SI 基本单位	单位符号
长 度	l, b, d, h, r, s 等 ¹⁾	米	m
质 量	m	千克	kg
时 间	t	秒	s
电 流	I	安培	A
热力学温度	T	开尔文	K
物 质 的 量	n	摩尔	mol
发 光 强 度	I_v	坎德拉	cd

表 1.2

量	符 号	SI 单位	单位符号
平 面 角	$\alpha, \beta, \gamma, \theta, \phi$	弧 度	rad
立 体 角	ω, Ω	球面度	sr

称。

注意：

(1) 量的符号永远用斜体字(如果是向量, 用黑斜体字, 单位的符号用正体字。

(2) 表示单位的相乘不用中圆点, 但是为了避免可能的混淆, 在单位之间留有间隙, 例如 1 m s^{-1} (1 米每秒) 与 1 ms^{-1} (意思是 1 毫秒的倒数) 易弄混。而 10^3 s^{-1} , 则明确是指后一种意思。

(3) 单位的符号不用复数的形式, 例如, 用 10 kg 而不用 10 kgs 。

1) 原文中长度的符号为 l, b, d, h, r, s , 根据国际标准 ISO 31/I-1978 (E) (中文本 1980 年 12 月由计量出版社出版) 和我国国家标准 GB1434-78 (技术标准出版社出版, 1979 年 7 月) 规定长度的符号只有一个, 即 l , 而 b, d, h, r 和 s 分别作为宽度、厚度、高度、半径和程长或距离的符号——译者注。

表 1.3 具有专门名称的 SI 导出单位

量	符 号	SI 单位名称	单位符号	定 义
频率	ν, f	赫 兹	Hz	s^{-1}
力	F	牛 顿	N	$kg\ m\ s^{-2} = J\ m^{-1}$
能(各种形式)	E, U, V 等 ¹⁾	焦 耳	J	$N\ m = kg\ m^2\ s^{-2} = C\ V = V\ A\ s$
压力	p	帕斯卡	Pa	$N\ m^{-2} = J\ m^{-3} = kg\ m^{-1}\ s^{-2}$
功率	P	瓦 特	W	$J\ s^{-1} = kg\ m^2\ s^{-2} = V\ A$
电量、电荷	Q	库 仑	C	$A\ s$
电势、电压	E, ϕ, ξ, ϕ, η 等	伏 特	V	$J\ A^{-1}\ s^{-1} = kg\ m^2\ s^{-3}\ A^{-1}$
电动势				
电阻	R	欧 姆	Ω	$V\ A^{-1} = kg\ m^2\ s^{-3}\ A^{-2}$
电导	G	西门子	S	Ω^{-1}
电容	C	法 拉	F	$C\ V^{-1} = A^2\ s^4\ kg^{-1}\ m^{-2}$
电感	L, M	亨 利	H	$V\ A^{-1}\ s = kg\ m^2\ s^{-2}\ A^{-2}$
磁通(量)	Φ	韦 伯	Wb	$V\ s = kg\ m^2\ s^{-2}\ A^{-1}$
磁感应强度	B	特斯拉	T	$Wb\ m^{-2} = kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
光通[量]	Φ	流 明	lm	cd sr
光照度	E	勒克斯	lx	$lm\ m^{-2} = cd\ sr\ m^{-2}$

1) ISO 31/III-1978 (E), ISO31/IV-1978 (E) 和 GB1434-78 规定不同形式的能量符号是, 能 $E(W)$; 势能 $E_p, U(V)$; 动能 $E_k(T)$; 内能 $U(E)$ ——译者注。

表 1.4 某些其它 SI 单位以及推荐量的符号

(带*号的量的有关含义将在本章后面讨论)

量	符 号	SI 单 位
面积 $A = \int l db$	A	m^2
体积 $V = \int A dh$	V	m^3
速度 $u = ds/dt$	$u, v, c^{1)}$	$m s^{-1}$
角速度 $\omega = d\theta/dt$	ω	$rad s^{-1}$
动量 $p = mu$	p	$kg m s^{-1} = N s$
角动量 $L = rp$	L	$kg m^2 s^{-1} = J s$
加速度 $a = du/dt$	$a, g(\text{自由落体})$	$m s^{-2}$
惯性矩 $I_x = \int (x^2 + y^2) dm$	I	$kg m^2$
重量	$G(w)$	N
密度 $\rho = m/V$	ρ	$kg m^{-3}$
*比体积, 比容 $v = V/m$	v	$m^3 kg^{-1}$
切应力	τ	$N m^{-2}$
动力粘度 $\eta = \tau_{xz}/(du_x/dz)$	η	$kg m^{-1} s^{-1} = Pa s$
运动粘度 $\nu = \eta/\rho$	ν	$m^2 s^{-1}$
扩散系数	D	$m^2 s^{-1}$
表面张力	γ, σ	$N m^{-1} = J m^{-1}$
分子质量	m	kg
*摩尔质量 $M = m/n$	M	$kg mol^{-1}$
*摩尔体积 $V_m = V/n$	V_m	$m^3 mol^{-1}$
*相对原子质量	A_r	无因次, $1^{1)}$
*相对分子质量	M_r	无因次, 1
功 $w = Fs$	w	J
热量	q	J
热力学能	U	J
焓 $H = U + pV$	H	J
Gibbs 自由能		
$G = H - TS$	G	J

1) 原书符号 u, v, c , 根据 GB-1434-78, 我们应改为 u, v, w ——译者注.

2) 原书为“无因次”, 如果对于量来说是无因次的量, 则无因次量的 SI 单位是 1, 但在一般运算中不必写出——译者注.

表 1.4 (续)

量	符 号	SI 单 位
焓	S	J K^{-1}
热容 $C_V = (\partial U / \partial T)_V$	C_V	
$C_p = (\partial H / \partial T)_p$	C_p	J K^{-1}
摩尔气体常数	R	$\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
$R = N_A k$		
Boltzmann 常数	k	J K^{-1}
$k = R / N_A$		
*Avogadro 常数	N_A, L	mol^{-1}
*物质 B 的浓度 $c_B = n_B / V$	$c_B, [B]$	mol m^{-3}
*溶质 B 的质量摩尔浓度		
$m_B = n_B / n_A M_A$	$m_B^{(1)}$	mol kg^{-1}
物质 B 的摩尔分数 ²⁾		
$x_B = n_B / \sum n_B$	x_B	无因次, 1
物质 B 的计量系数 (产物取+, 反应物取-)	ν_B	无因次, 1
解离度	α	无因次, 1
*摩尔热力学能		
$U_m = U / n$	U_m	J mol^{-1}
*摩尔焓 $H_m = H / n$	H_m	J mol^{-1}
*摩尔 Gibbs 自由能		
$G_m = G / n$	G_m	J mol^{-1}
*摩尔熵 $S_m = S / n$	S_m	$\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
*摩尔热容 $C_{V,m} = C_V / n$		
$C_{p,m} = C_p / n$	$C_{V,m}, C_{p,m}$	$\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$
物质 B 的偏摩尔体积		
$V_B = (\partial V / \partial n_B)_{T,p,n_c,\dots}$	V_B	$\text{m}^3 \text{mol}^{-1}$
物质 B 的化学势		
$\mu_B = (\partial G / \partial n_B)_{T,p,n_c,\dots}$	μ_B	J mol^{-1}

1) 根据 ISO 31/8-1980 (E) 的规定,除了 m_B 外还可使用 b_B ——译者注。

2) ISO 31/8-1980 (E) 中的替换名称是“物质的量分数 (amount of substance fraction)”,从概念上说,这一名称比较妥当——译者注。

表 1.4 (续)

量	符 号	SI 单 位
逸度	$p^{*1)}$	$\text{Pa} = \text{N m}^{-2}$
*溶质 B 的相对活度 $a_B = m_B \gamma_B / m^\ominus$, 等等	$a_B^{2)}$	无因次, 1
*溶质 B 的活度系数 溶液的渗透压	$\gamma_B \nu_B^{3)}$ π	无因次, 1 $\text{Pa} = \text{N m}^{-2}$
*平衡常数 $K_c = \pi(c_B)^{\nu_B}$	K_c	$(\text{mol m}^{-3})^{\sum \nu_B}$
*平衡常数 $K_m = \pi(m_B)^{\nu_B}$	K_m	$(\text{mol kg}^{-1})^{\sum \nu_B}$
*平衡常数 $K_p = \pi(p_B)^{\nu_B}$	K_p	$\text{Pa}^{\sum \nu_B}$
*平衡常数 $K_c^\ominus = \pi \left(\frac{c_B \nu_B}{c^\ominus} \right)^{\nu_B}$, 等等	$K_c^\ominus$ 等	无因次, 1
配分函数	q, Q	无因次, 1
电场强度	E	V m^{-1}
磁场强度	H	A m^{-1}
电荷体密度 $\rho = Q/V$	ρ	C m^{-3}
电荷表面密度 $\sigma = Q/A$	σ	C m^{-2}
电流密度	i	A m^{-2}
*电容率	ϵ	$\text{F m}^{-1} = \text{kg}^{-1} \text{m}^{-3} \text{s}^4 \text{A}^2$
*相对电容率 $\epsilon_r = \epsilon/\epsilon_0$ (ϵ_0 真空的电容率)	ϵ_r	无因次, 1
*磁导率	μ	$\text{H m}^{-1} = \text{kg m s}^{-2} \text{A}^{-2}$
*相对磁导率 $\mu_r = \mu/\mu_0$ (μ_0 真空磁导率)	μ_r	无因次, 1
分子电极化率	α	$\text{C m}^2 \text{V}^{-1}$

- 1) 原文为 p^* , 根据 ISO 31/8-1980(E) 为 f , $\bar{p}$ 。上标*在国际标准中一般代表纯物质——译者注。
- 2) 原文只有符号 a_B , 根据上述国际标准, 除 a_B 外还有 $a_{B,m}$, 以浓度比 $c_B/c^\ominus$ 作的类似定义也称为溶质 B 的相对活度 $a_{B,c} = c_B \nu_B / c^\ominus$ ——译者注。
- 3) 根据 ISO 31/8-1980(E) 和 GB 1434-78 的规定 γ_B 代表以质量摩尔浓度为基础的活度系数, ν_B 代表以“物质的量”浓度为基础的活度系数, 而以 f_B 代表以摩尔分数为基础的活度系数——译者注。

表 1.4 (续)

量	符 号	SI 单 位
分子电偶极矩	μ, p	C m
基元电荷(质子或电子) ¹⁾	e	C
离子 i 的电荷数(+或-)	z_i	无因次, 1
Faraday 常数 $F = N_A e$	F	C mol ⁻¹
离子强度 $I = \frac{1}{2} \sum m_i z_i^2$	I	mol kg ⁻¹
*电解质的平均离子活度系数 $\gamma_{\pm} = (\gamma_+^{\nu_+} \gamma_-^{\nu_-})^{1/(\nu_+ + \nu_-)}$	$\gamma_{\pm}$	无因次, 1
*电导 $G = 1/R$	G	S = Ω^{-1}
*电导率 $\kappa = j/E$	κ	$\Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$
*摩尔电导率 $\Lambda = \kappa/c$	Λ	$\Omega^{-1} \text{ m}^2 \text{ mol}^{-1}$
离子 i 的迁移数	t_i	无因次, 1
带电质点的淌度 $u = v/E$ (迁移率)	u	$\text{m}^2 \text{ s}^{-1} \text{ V}^{-1}$
反应速率	$J = \frac{1}{\nu_B} \frac{dc_B}{dt}$	mol m ⁻³ s ⁻¹
$(n+1)$ 级反应的速率常数	k, k_c	$\text{m}^3 \text{ mol}^{-n} \text{ s}^{-1}$
反应活化能	$\Delta E, \Delta E^\ddagger$	J mol ⁻¹
碰撞数	Z	$\text{m}^{-3} \text{ s}^{-1}$
量子产额(率)	Φ	无因次, 1
量子数	J, ν 等	无因次, 1
折射率	n	无因次, 1
Planck 常数	h	J s
波长	λ	m
波数 $\tilde{\nu} = 1/\lambda$	$\tilde{\nu}, \sigma$	m^{-1}
透射率 $T = I/I_0$	T	无因次, 1
十进位吸收率 $A = -\log T$	A	无因次, 1
摩尔十进吸收系数 $\epsilon = A/lc$	ϵ	$\text{m}^2 \text{ mol}^{-1}$

⊕ 表示量的标准值(如 1 atm, 1 mol kg⁻¹).

1) 基元电荷的正确定义是“一个质子的电荷”。一个电子的电荷等于 $-e$ ——译者注。

(4) 使用一根斜线(/)表示导出单位(例如, 带电粒子淌度用 $\text{m s}^{-1}/\text{V m}^{-1}$ 而不用 $\text{m}^2\text{s}^{-1}\text{V}^{-1}$)是允许的,但是最好不用。在同一表达式中除了加括号外不得用一条以上的斜线(如淌度,不能用 m/s/V/m 表示),以免造成混淆。

SI 词头

为了表示 SI 基本单位、具有专门名称的 SI 导出单位和其它 SI 导出单位的十进分数单位和倍数单位,在 SI 单位前面允许加词头(表 1.5 和表 1.6)。为了避免词头重复,取其系数为 10^3 。除了“1”以外,可用的辅助词头是 10^{-2} , 10^{-1} , 10

表 1.5

系数	词 头	符号	系数	词 头	符号
10^{-1}	deci (分)	d	10^{-9}	nano (纳诺)	n
10^{-2}	centi (厘)	c	10^{-12}	pico (皮可)	p
10^{-3}	mili (毫)	m	10^{-15}	femto (飞母托)	f
10^{-6}	micro (微)	μ	10^{-18}	atto (阿托)	a

表 1.6

系数	词 头	符号	系数	词 头	符号
10	deka (十)	da	10^9	giga (吉咖)	G
10^2	hecto (百)	h	10^{12}	tera (太拉)	T
10^3	kilo (千)	k	10^{15}	peta (拍它)	P
10^6	mega (兆)	M	10^{18}	exa (艾可萨)	E

和 10^3 ,但不能用复合词头。合理地使用这些词头(虽然不是绝对必要),就避免了使用那些不方便的过大或过小数值,并有利于评论量的大小。现举例说明如下:

(1) 氮分子的碰撞直径是 $3.75 \times 10^{-10}\text{m}$, 或 0.375nm (纳米),或 375pm (皮米)。

(2) 氯化钾水溶液的浓度是 100 mol m^{-3} 或 0.1 mol dm^{-3} 。在这两种写法中, 0.1 mol dm^{-3} 是更方便的一种写法。因为(a) 1 m^3 溶液大大超过了通常实验时的尺度, (b) 从数值上讲, 它和现在已经废弃的浓度术语——体积摩尔浓度 (mol l^{-1}) 是一样的, (c) 在数值上也与用 mol kg^{-1} 表示的质量摩尔浓度相近。

计算

因为 SI 是一贯单位制, 所以, 如果量是用不带词头的 SI 单位表示的, 当进行数值计算时, 不用考虑因子的换算, 这可举例说明如下:

(1) 应用关系式, $E = N_A h c \tilde{\nu}$ 计算摩尔能量, 此摩尔能量是相应于波数 $\tilde{\nu} = 1 \text{ cm}^{-1}$ 的能量。把

$$N_A = 6.0225 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1},$$

$h = 6.6256 \times 10^{-34} \text{ J s}$, $c = 2.9979 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ 及 $\tilde{\nu} = 10^2 \text{ m}^{-1}$ 代入关系式, 就自然而然地得出用 J mol^{-1} 表示的 E 值, 即

$$E = 6.0225 \times 10^{23} \times 6.6256 \times 10^{-34} \times 2.9979 \times 10^8 \times 10^2 \\ (\text{mol}^{-1})(\text{J s})(\text{m s}^{-1})(\text{m}^{-1}) = 11.962 \text{ J mol}^{-1}$$

(2) 计算电位 ϕ 。因为关系式 $ze\phi = kT$ 在 25°C 时是适用的, 把 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$, $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$, $T = 298 \text{ K}$ 以及相应的 z 值(无因次)代入上式, 自然而然地得出用伏特表示的 ϕ 值, 即

$$\phi = \frac{1.38 \times 10^{-23} \times 298 \text{ J K}^{-1} \text{ K}}{z \times 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}} = \frac{0.0257}{z} \text{ V}$$

在进行数值计算时, 当使用的是带词头的 SI 单位, 则需要有适宜的“10”的幂作为换算系数, 才能得到用我们所要求的 SI 单位表示的最后答案。如果用于计算的数据都是用带词头的 SI 单位或者是非 SI 单位表示的, 若能在代入相应的

方程以前,先把它们换算为不带词头的 SI 单位再计算,则出现计算错误的可能性是非常小的。

非 SI 单位

表 1.7 所选择列入的一些单位都是用 SI 严格定义的,但是它们不是与 SI 一贯的单位。其中有一些是相应 SI 单位的十进分数或倍数的单位,而另一些对相应的 SI 单位而言则不是十进位的(分数或倍数的单位)。

除了大气压以外(大气压单位,由于在物理化学中常作为标准态,必须保留使用)¹⁾, 以上其它一些非 SI 单位就不需要了,而且其中大多数都必须废止。

当然,有一些非 SI 单位,例如分、小时、摄氏度以及升,考虑到日常工作中的使用习惯还可以保留。在物理科学的某些分支中,当热力学温度超过 273.15K 的情况下,摄氏度²⁾作为一种俗语,无疑还将继续使用。

从测量方法上看,用一些非 SI 单位表示实验数据有时可能方便,然而,在一般情况下,记录从实验数据计算得到的一些物理量时,还是应该避免使用非 SI 单位。例如,如果用汞压力计测量压力的变化,而该压力变化是在数分钟时间内伴随着定温定容气相二级反应发生的,这时用 mmHg 或 torr 表示压力,用分钟表示相应的反应时间列成表格是很方便的,是完全允许的。但是所计算的速度常数必须用 $\text{Pa}^{-1}\text{s}^{-1}$ 或 $(\text{mol dm}^{-3})^{-1}\text{s}^{-1}$ 表示,而不能用 $\text{torr}^{-1}\text{min}^{-1}$ 等表示。

1) $p^\ominus$ 通常选为 101.325 kPa, 而 $101.325\text{kPa} = 1\text{atm}$, 但这并不意味着要保留 atm 这个单位。BIPM 和我国都将 atm 作为暂时并用的 SI 单位——译者注。

2) 见 11 页注 2)。

表 1.7

量	单位名称	单位符号	定 义
长度	ångstrom (埃)*	Å	$10^{-10}\text{m} = 10^{-1}\text{nm}$
长度	micron (微米)	μm	$10^{-6}\text{m} = \mu\text{m}$
体积	litre (升)	$\text{l}^1)$	$10^{-3}\text{m}^3 = \text{dm}^3$
力	dyne (达因)	dyn	10^{-5}N
能量	erg (尔格)	erg	10^{-7}J
压力	bar (巴)	bar	10^5Pa
动力粘度	poise (泊)	P	$10^{-1}\text{kg m}^{-1}\text{s}^{-1}$
浓度	molar†	M	10^3mol m^{-3}
磁通量	maxwell	Mx	10^{-8}Wb
磁通量密度	gauss (高斯)	G	10^{-4}T
能量	thermochemical calorie (热化学卡)‡	cal	4.184 J
压力	atmosphere (大气压)	atm	$1.01325 \times 10^5\text{Pa}$
压力	millimetre of mercury (mmHg)	mmHg	$13.5951 \times 9.80665\text{Pa}$ $= 133.32239\text{Pa}$
压力	torr (托)	Torr	$\frac{1.01325 \times 10^5}{760}\text{Pa}$ $= 133.32237\text{Pa}$
温度	degree Celsius (摄氏度)**	$^{\circ}\text{C}^{1)}$	$T/^{\circ}\text{C} = T/\text{K} - 273.15$

* 由于它表示分子大小很方便,许多科学家力劝把 Å 作为承认的长度单位保留下来。

† μ 的含义是 10^{-6} , 而不是 10^{-6}m 。

‡ molar 的含义见 16 页。

§ 卡不象焦耳那样,若不加解释,容易混淆,例如 1 国际卡 = 1.00067 热化学卡。

** 摄氏度不是百分度。

1) 按 GB1434-78 的规定体积单位“升”的符号除 l 以外,还用 L 作为符号——译者注。

2) 原文摄氏温度符号为 T,与热力学温度符号相同,根据国际计量局(BIPM)《国际单位制》,国际理论化学和应用化学协会(IUPAC)《物理化学量和单位符号术语手册》(1979),GB1434-78 和《中华人民共和国计量单位名称与符号方案(试行)》中规定,摄氏温度用 t 表示;单位摄氏度($^{\circ}\text{C}$),BIPM 和我国都已作为具有专门名称的 SI 导出单位——译者注。