

生化学実験に用いる単位と量

1 : S I 基本単位

S I 基本単位（メートル法単位系に基づく国際単位系 S I）を表 1. 1 に示す。

参考：S I = Le Systeme International d'Unites

【表 4. 1 S I 基本単位】

物理量	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
物質の量	モル	mol
熱力学的温度	ケルビン	K
電流	アンペア	A
光度	カンデラ	cd

2 : S I 誘導単位

生化学によく用いられる S I 誘導単位。

※さらに、これらの基本単位を適当に組み合わせて得られる多くの S I 誘導単位がある。これらのうち、生化学によく用いられるものを表 1. 2 に示す。

【表 4. 2 S I 誘導単位の名称と記号】

物理量	単位の名称	記号	単位で表わした定義	
			原形	誘導形
振動数	ヘルツ	Hz	s^{-1}	—
力	ニュートン	N	$kg\ m\ s^{-2}$	$J\ m^{-1}$
エネルギー	ジュール	J	$kg\ m^2\ s^{-2}$	$N\ m$
圧力	パスカル	Pa	$kg\ m^{-1}\ s^{-2}$	$N\ m^{-2}$
仕事率	ワット	W	$kg\ m^2\ s^{-3}$	$J\ s^{-1}$
慣用温度	度（摂氏）	°C	$^{\circ}C = K - 273.15$	—

3 : S I 接頭語

単位が大きすぎたり小さすぎたりする場合、ゼロをたくさん書くことを避けるため、その単位の記号の前に接頭語をつける。**基本的には単位が1 0 0 0倍または1 / 1 0 0 0倍になるごとに接頭語を変える。**

※0.000015 molは15 μ mol と書き、13400 m は13.4kmと書く。

【表4. 3 生化学でよく用いられるS I 接頭語】

大きい単位			小さい単位		
倍率	接頭語	記号	倍率	接頭語	記号
1 0 ¹	デカ	d a	1 0 ⁻¹	デシ	d
1 0 ²	ヘクト	h	1 0 ⁻²	センチ	c
1 0 ³	キロ	k	1 0 ⁻³	ミリ	m
1 0 ⁶	メガ	M	1 0 ⁻⁶	マイクロ	μ
1 0 ⁹	ギガ	G	1 0 ⁻⁹	ナノ	n
1 0 ¹²	テラ	T	1 0 ⁻¹²	ピコ	p
1 0 ¹⁵	ペタ	P	1 0 ⁻¹⁵	フェムト	f
1 0 ¹⁸	エクサ	E	1 0 ⁻¹⁸	アット	a

接頭語と単位の記号の間にはすき間も、点や終止符も入れない。

誘導単位の記号の間には空間をおき、さらに、はっきりさせるために、文字の中ほどに点を打つことがしばしばある。

例：ms=millisecond (ミリ秒) =10⁻³s

m・s=metre × second (メートル×秒) = m × s

4 : S I 単位と並行して用いられる単位

①リットル (l) : 体積に対するS I 単位はm³ であるがリットル (l) も用いられている。

リットルは1 立方デシメートル (1 デシメートル=1 0⁻¹m = d m) に等しい。

$$\begin{aligned}
 1\,000\text{リットル} &= 1\text{立方メートル} = \text{m}^3 \\
 1\text{リットル (l)} &= 1\text{dm}^3 = 1\,0^{-3}\text{m}^3 \\
 1\text{ミリリットル (ml)} &= 1\text{cm}^3 = 1\,0^{-6}\text{m}^3 \\
 1\text{マイクロリットル } (\mu\text{ l}) &= 1\text{mm}^3 = 1\,0^{-9}\text{m}^3
 \end{aligned}$$

②時間：秒に対して分、時間、年のような馴染み深い時間の単位は用いられる。

③グラム (g) : 質量の基本単位キログラムに対して新しい名称が採用されるまでは、素単位として、さらに μ g、m g 等の接頭語と結合して用いられている。

5：S I 接頭語の変換

【表 4. 4 S I 接頭語の変換法 1】

①大きな接頭語への変換：変換する位に0. をずらし、元の数値の位はそのまま間に0を入れる。

	T	G	M	k	h	.	d	c	m	μ	n	p
	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0	0.	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
大きな接頭語への例												
例：1を					1							
k（キロ）に変換				0.	0 0 1	k						
M（メガ）に変換			0.	0 0 0	0 0 1	M						
10 μ（マイクロ）を										1 0	μ	
m（ミリ）に変換							0.	0 1	m			
c（センチ）に変換							0.	0 0 1	c			
10 c（センチ）を										1 0	c	
接頭語なしに変換					0.	1						
k（キロ）に変換				0.	0 0 0	1	k					
1 n（ナノ）を											1	n
μ（マイクロ）に変換									0.	0 0 1	μ	
10 k（キロ）を				1 0	k							
M（メガ）に変換			0.	0 1	M							
G（ギガ）に変換	0.	0 0 0	0 1	G								
100 p（ピコ）を											1 0 0	p
n（ナノ）に変換									0.	1	n	
μ（マイクロ）に変換									0.	0 0 0	1	μ
1000 k（キロ）を			1	0 0 0	k							
M（メガ）に変換			1	M								
G（ギガ）に変換	0.	0 0 1	M									

【表 4. 5 S I 接頭語の変換法 2】

②小さな接頭語への変換：元の数値の位はそのまま、変換する位まで0を入れる。

	T	G	M	k	h	.	d	c	m	μ	n	p
	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0	0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
小さな接頭語へ												
例：1を					1							
c（センチ）に変換					1		0 0	c				
m（ミリ）に変換					1		0 0 0	m				
1 G（ギガ）を	1 G											
M（メガ）に変換	1	0 0 0	M									
k（キロ）に変換	1	0 0 0	0 0 0	k								
0. 0 1を					0. 0 1							
m（ミリ）に変換							1 0	m				
0.01M（メガ）を		0. 0 1	M									
k（キロ）に変換			1 0	k								
1 c（センチ）を							1 c					
μ（マイクロ）に変換							1 0	0 0 0	μ			
0.1 μ（マイクロ）を										0. 1 μ		
n（ナノ）に変換											1 0 0	n

6：数に関する接頭語

【表 4. 6 数に関する接頭語】

<u>1</u>	<u>mono</u> ,	uni
<u>2</u>	<u>di</u> ,	bi
<u>3</u>	<u>tri</u> ,	ter, tris
<u>4</u>	<u>tetra</u> ,	quadra, tetrakis
<u>5</u>	<u>penta</u> ,	quinque, pentakis
<u>6</u>	<u>hexa</u> ,	sexi
<u>7</u>	<u>hepta</u> ,	septi
<u>8</u>	<u>octa</u> ,	octi
<u>9</u>	<u>nona</u> ,	novi
<u>10</u>	<u>deca</u> ,	deci

11	<u>h</u> <u>e</u> <u>n</u> <u>d</u> <u>e</u> <u>c</u> <u>a</u> ,	undeca
12	<u>d</u> <u>o</u> <u>d</u> <u>e</u> <u>c</u> <u>a</u>	
13	<u>t</u> <u>r</u> <u>i</u> deca	
14	<u>t</u> <u>e</u> <u>t</u> <u>r</u> <u>a</u> deca	
15	<u>p</u> <u>e</u> <u>n</u> <u>t</u> <u>a</u> deca	
16	<u>h</u> <u>e</u> <u>x</u> <u>a</u> deca	
17	<u>h</u> <u>e</u> <u>p</u> <u>t</u> <u>a</u> deca	
18	<u>o</u> <u>c</u> <u>t</u> <u>a</u> deca	
19	<u>n</u> <u>o</u> <u>n</u> <u>a</u> deca	

20	<u>e</u> <u>i</u> <u>c</u> <u>o</u> <u>s</u> <u>a</u>	
21	<u>h</u> <u>e</u> <u>n</u> <u>e</u> <u>i</u> <u>c</u> <u>o</u> <u>s</u> <u>a</u>	
22	<u>d</u> <u>o</u> <u>c</u> <u>o</u> <u>s</u> <u>a</u>	
23	<u>t</u> <u>r</u> <u>i</u> <u>c</u> <u>o</u> <u>s</u> <u>a</u>	

30	<u>t</u> <u>r</u> <u>i</u> <u>a</u> <u>c</u> <u>o</u> <u>n</u> <u>t</u> <u>a</u>	
31	<u>h</u> <u>e</u> <u>n</u> <u>t</u> <u>r</u> <u>i</u> <u>a</u> <u>c</u> <u>o</u> <u>n</u> <u>t</u> <u>a</u>	
32	<u>d</u> <u>o</u> <u>t</u> <u>r</u> <u>i</u> <u>a</u> <u>c</u> <u>o</u> <u>n</u> <u>t</u> <u>a</u>	
33	<u>t</u> <u>r</u> <u>i</u> <u>t</u> <u>r</u> <u>i</u> <u>a</u> <u>c</u> <u>o</u> <u>n</u> <u>t</u> <u>a</u>	

40	<u>t</u> <u>e</u> <u>t</u> <u>r</u> <u>a</u> <u>c</u> <u>o</u> <u>n</u> <u>t</u> <u>a</u>	

100	<u>h</u> <u>e</u> <u>c</u> <u>t</u> <u>a</u>	
123	<u>t</u> <u>r</u> <u>i</u> <u>c</u> <u>o</u> <u>s</u> <u>a</u> <u>h</u> <u>e</u> <u>c</u> <u>t</u> <u>a</u>	

付：モル、モル濃度

①モル (mole, mol) :

体積に関係なく、例えばフラスコや試験管の中に存在するある物質の量を表わす。
分子量にグラムをつけた質量だけの量として定義される。

化学大事典では、「物質の分子量に等しいグラム数の物質の量を1モルという」と表現している。すなわち、モルを考えるときは必ず分子量を考えなければならない（実用上非常に重要）。

1モル = 6×10^{23} 分子 (Avogadro数) = 分子量にグラムをつけた質量だけの量
アボガドロ数：1モル（1グラム分子）の純物質中に存在する分子の数。

※モル、mole, molとは、物質の量を表わす。

例えばビール瓶1ダースは、ビール瓶が12本のこと。

同様に、1モルとは、分子の数が 6×10^{23} 個のこと。

※「1モルの重さ」は分子量にグラムをつけた質量だけの重さのこと。

例；①グルコース（ブドウ糖 $C_6H_{12}O_6$ ）の場合、分子量が180であることから、グルコース1モルの重さは180 g となる。

当然、グルコース180 g 中のグルコースの分子数は 6×10^{23} 個である。

②タンパク質の一種であるアルブミンの場合、分子量が68000であることから、アルブミン1モルの重さは68000 g すなわち68 kg となる。

当然、アルブミン68 kg 中のアルブミン分子数は 6×10^{23} 個である。

※ある分子 6×10^{23} 個の重さは、その分子の分子量 + g である。

②モル濃度 (mol/l) :

単位体積の溶液中に存在する物質の量で、物質の濃度を示す。

1モル濃度溶液は、1ℓ中にその化合物1モル含む溶液である。

1モル濃度 = 1ℓの溶液中に、1モルの化合物が溶けている濃度

mol/lは、これまでM（ラージエム）という記号で表わしてきたが、S I 単位系ではmol/lである。