

第一章 次元と単位 (p.2～p.8) (サンプル)

第二章 気体の状態 (p.10～p.17)

第三章 物質収支 (coming soon)

第四章 エネルギー収支 (coming soon)

次元と単位

○次元とは
物理量の「**質（概念）**」を表すもの

○物理量とは
物理学において、数値化可能な量のこと
例. 質量、長さ、時間、速さ

例.
質量と長さは共に、「物理量」
だが、その質（概念）は異なる
（足し引きや、比較ができない）

☑基本となる次元を元に
あらゆる物理量の次元が決定できる

基本の次元（SI単位系）

物理量	単位	次元
長さ	m	L
質量	kg	M
時間	s	T
電流	A	I
温度	K	Θ
物質質量	mol	N
光度	cd	J

次元と単位

○単位とは
物理量の基準量のこと



その物理量が「どれくらい」を規格化することで、人、場所によらず統一できる

同じ質量でも
g, lb, ozなど、あらゆる単位がある



単位を定めることで
的確に「量」を表現可能になる



「次元」を間違えると・・・
全く別の質（概念）になり、
根本から異なった結果になる

「単位」を間違えると・・・
全く異なる量になる

「次元」と「単位」
を適切に取り扱わなければ
化学工学は成り立たない

次元と単位-練習問題.1

例題.1
速さの次元を示せ

例題.1-解説

解説は次ページ

例題.2
力の次元を示せ

例題.2-解説

解説は次ページ

例題.3
圧力の次元を示せ

例題.3-解説

解説は次ページ

次元と単位-練習問題.1-解説

例題.1

速さの次元を示せ

例題.1-解説

速さは、「距離/時間」で求められる。
距離の次元はL、時間の次元はTであるため
速さの次元は $[LT^{-1}]$

例題.2

力の次元を示せ

例題.2-解説

力は、「質量×加速度」で求められる。
質量の次元はM、加速度の次元は LT^{-2} であるため
力の次元は $[MLT^{-2}]$

例題.3

圧力の次元を示せ

例題.3-解説

圧力は、「力/面積」で求められる。
力の次元は MLT^{-2} 、面積の次元は L^2 であるため
圧力の次元は $[ML^{-1}T^{-2}]$

次元と単位-練習問題.2

例題.1

次の式が成り立つとき、 A の次元を示せ。

$$F = Ag$$

ただし、 F は力、 g は加速度とする。

例題.1-解説

解説は次ページ

例題.2

次の式が成り立つとき、 μ の次元を示せ。

$$B = \mu \frac{dv}{dx}$$

ただし、 B は圧力、 v は速度、 x は長さとする。

例題.2-解説

解説は次ページ

例題.3

次の式が成り立つとき、 K は速度の次元を示せ。

$$J = K\Delta p/l$$

ただし、 J はモル流量[mol/s]、 p は圧力、 l は長さとする。

例題.3-解説

解説は次ページ

次元と単位-練習問題.2-解説

例題.1

次の式が成り立つとき、 A の次元を示せ。

$$F = Ag$$

ただし、 F は力、 g は加速度とする。

例題.1-解説

力は $F = ma$ で定義される。

よって、 A の次元は $[M]$

例題.2

次の式が成り立つとき、 μ の次元を示せ。

$$B = \mu \frac{dv}{dx}$$

ただし、 B は圧力、 v は速度、 x は長さとする。

例題.2-解説

B は圧力であるため次元は $[ML^{-1}T^{-2}]$

$\frac{dv}{dx}$ の次元は $[T^{-1}]$

よって、 μ の次元は $[ML^{-1}T^{-1}]$

例題.3

次の式が成り立つとき、 K は速度の次元を示せ。

$$J = K\Delta p/l$$

ただし、 J はモル流量 $[mol/s]$ 、 p は圧力、 l は長さとする。

例題.3-解説

J の次元は $[NT^{-1}]$

$\Delta p/l$ の次元は $[ML^{-2}T^{-2}]$

よって、 K の次元は $[NL^2TM^{-1}]$

次元と単位-確認

☑次元とは
() の () を表すもの

☑単位とは
() の () のこと

☑基本の次元、単位は
() として決められており、これを元に
あらゆる物理量の次元、単位を表現可能である

次元と単位-確認

☑次元とは
(物理量) の (質 (概念)) を表すもの

☑単位とは
(物理量) の (基準) のこと

☑基本の次元、単位は
(SI単位系) として決められており、これを元に
あらゆる物理量の次元、単位を表現可能である