

**ゆっくり丁寧な** **物理化学** #1  
 単元毎の断片的な理解は後々困る

**Today's TOPICs/ 本動画でわかること**

- ・SI単位と単位換算
- ・正確度と精度
- ・標準偏差

正確度と精度の違い？  
 標準偏差が小さいとは？

1

---

---

---

---

---

---

---

---

**教科書 等**

- ・物理化学の基礎 ※この教科書による小テストあり  
 P. W. Atkins (著), M. J. Clugston (著), 千原秀昭 (翻訳), 稲葉章 (翻訳)

**参考書**  
 (物化を自学自習するなら)  
 ・アトキンス物理化学要論

(ぜひ物化を深く学びたいなら)  
 ・アトキンス物理化学(上中下)

⇒ 動画の概要欄にURLあり

物理化学\_オンライン授業 2

2

---

---

---

---

---

---

---

---

**Today's TOPICs/ 本動画でわかること**

- ・SI単位
- ・正確度と精度の違い
- ・標準偏差の意味

物理化学\_オンライン授業 3

3

---

---

---

---

---

---

---

---



## SI単位系;② SI組立単位 (その2)

固有名称とその独自の記号であらわされるSI組立単位

組立単位	単位の名前	基本単位のみによる表現	他のSI単位も用いた表現
平面角	ラジアン (radian)	rad=m/m	1
立体角	ステラジアン (steradian)	sr=m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	1
周波数	ヘルツ (hertz)	Hz=s <sup>-1</sup>	
力	ニュートン (newton)	N=m·kg·s <sup>-2</sup>	
圧力、応力	パスカル (pascal)	Pa=m <sup>-1</sup> ·kg·s <sup>-2</sup>	N/m <sup>2</sup>
エネルギー、仕事、熱量	ジュール (joule)	J=m <sup>2</sup> ·kg·s <sup>-2</sup>	N·m
仕事率、放射能	ワット (watt)	W=m <sup>2</sup> ·kg·s <sup>-3</sup>	J/s
電荷	クーロン (coulomb)	C=A	
電位差	ボルト (volt)	V=m <sup>2</sup> ·kg·s <sup>-3</sup> ·A <sup>-1</sup>	W/A
静電容量	ファラド (farad)	F=m <sup>-2</sup> ·kg <sup>-1</sup> ·s <sup>4</sup> ·A <sup>2</sup>	C/V
電気抵抗	オーム (ohm)	Ω=m <sup>2</sup> ·kg <sup>-1</sup> ·s <sup>-3</sup> ·A <sup>-2</sup>	V/A
コンダクタンス	シーメンス (siemens)	S=m <sup>-2</sup> ·kg <sup>-1</sup> ·s <sup>3</sup> ·A <sup>2</sup>	A/V
電流	アンペア (ampere)	A	
磁束密度	テスラ (tesla)	T=kg·s <sup>-2</sup> ·A <sup>-1</sup>	Wb/m <sup>2</sup>
インダクタンス	ヘンリー (henry)	H=m <sup>2</sup> ·kg <sup>-1</sup> ·s <sup>-2</sup> ·A <sup>-2</sup>	Wb/A
放射線強度	キュリー (curie)	Ci	
光度	カンデラ (candela)	lm=cd·m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> = cd	cd·sr
放射能	ベクレル (becquerel)	Bq=s <sup>-1</sup>	lm/m <sup>2</sup>
放射線量の放射能	グレイ (gray)	Gy=m <sup>2</sup> ·s <sup>-2</sup>	J/kg
吸収線量、カーマ	グレイ (gray)	Gy=m <sup>2</sup> ·s <sup>-2</sup>	J/kg
質量当量	シーベルト (sievert)	Sv=m <sup>2</sup> ·s <sup>-2</sup>	J/kg
酵素活性	カタール (katal)	kat=s <sup>-1</sup> ·mol	

参考 <https://ja.wikipedia.org/wiki/SI組立単位>

物理化学\_オンライン授業

7

7

## SI単位系;③SI接頭語

倍数	接頭語	記号	倍数	接頭語	記号
10 <sup>-1</sup>	デシ	d	10 <sup>1</sup>	デカ	da
10 <sup>-2</sup>	センチ	c	10 <sup>2</sup>	ヘクト	h
10 <sup>-3</sup>			10 <sup>3</sup>	キロ	K
10 <sup>-6</sup>			10 <sup>6</sup>		
10 <sup>-9</sup>			10 <sup>9</sup>		
10 <sup>-12</sup>			10 <sup>12</sup>		
10 <sup>-15</sup>			10 <sup>15</sup>		
10 <sup>-18</sup>	アト	a	10 <sup>18</sup>		

単位換算について

Q1. 0.000001m =  μm

Q2. 500 nm =   
=  μm

物理化学\_オンライン

8

8

## Today's TOPICs/ 本動画でわかること

- SI単位
- 正確度と精度の違い
- 標準偏差の意味

物理化学\_オンライン授業

9

9

標準偏差等/正確度(Accuracy)と精度(precision)

正確度 高い 低い

精度 高い 低い

↓

プロ皆さんが目指すべき

↓

理由不明人も機械も休んだほうが良い

装置の調子なのか、測定者の調子なのかを考える

10

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

標準偏差等/正確度(Accuracy)と精度(precision)

正確度 高い 低い

精度 高い 高い

真値(正しい値/的の中心)

精度が高い:データのばらつきが

正確度が高い:データの  に近い

物理化学\_オンライン授業 11

11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Today's TOPICs/ 本動画でわかること**

- SI単位
- 正確度と精度の違い
- 標準偏差の意味

物理化学\_オンライン授業 12

12

---

---

---

---

---

---

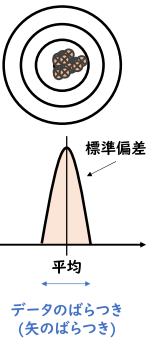
---

---

---

---

標準偏差等 / 標準偏差  $\sigma$



標準偏差の式

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

標準偏差が狭い > ばらつきが小さい > 再現性が高い  
 標準偏差が広い > ばらつきが大きい > 再現性が低い

式の導出(計算例)

物理化学\_オンライン授業 13

13

---

---

---

---

---

---

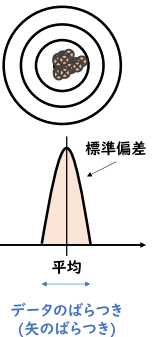
---

---

---

---

標準偏差等 / 標準偏差  $\sigma$



標準偏差の式

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Nの数、つまりサンプル数が多ければ多いほど  $\sigma$  (標準偏差) の値が小さくなる。  
 回数(N数)をこなしたほうが、データのばらつきが小さくなる可能性がある。

標準偏差が狭い >>   
 標準偏差が広い >>

物理化学\_オンライン授業 14

14

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

• 具体的な事例を通して  
標準偏差の意味 を考える。

物理化学\_オンライン授業 15

15

---

---

---

---

---

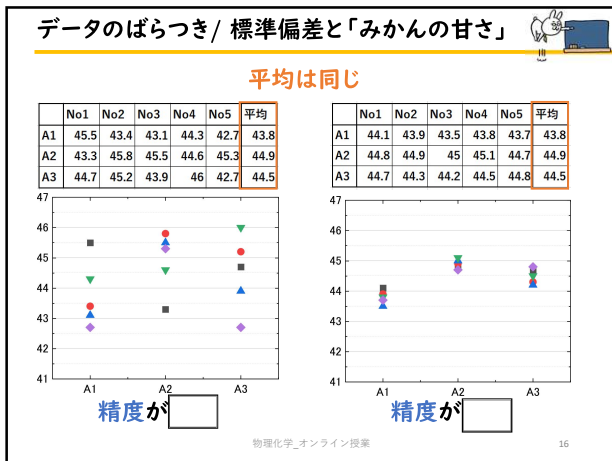
---

---

---

---

---



16

---

---

---

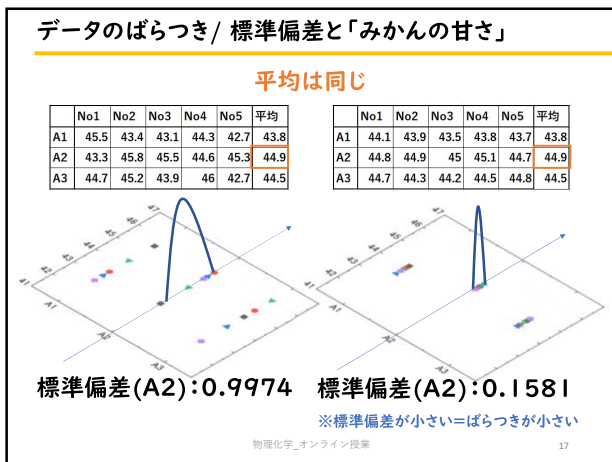
---

---

---

---

---



17

---

---

---

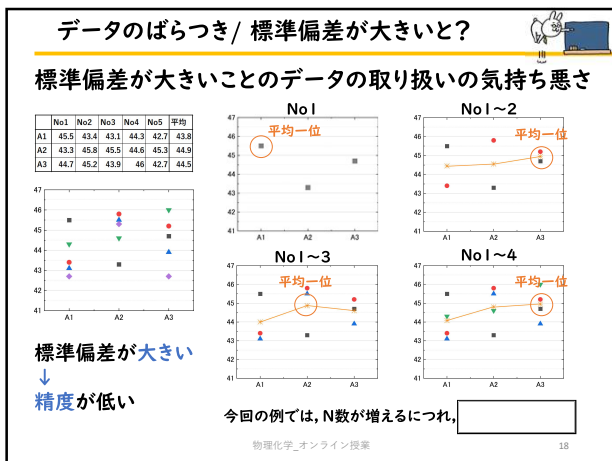
---

---

---

---

---



18

---

---

---

---

---

---

---

---