

機器分析；大学・高専 #1

電磁波の分類

ゼロから必ずわかる！

Today's TOPICs/ 動画でわかること



- 定性・定量・状態分析の**違い**を理解
- 分類された電磁波が**何に作用**するか理解



機器分析の位置づけ

- 化学分析(分析化学)/Chemical analysis

物質固有の化学的性質を利用して, 対象の成分や組成を知る。

滴定や炎色反応など

↑
対比
↓

- 機器分析/ Instrumental analysis

物質固有の物理的・化学的性質を機器を用いて, 分析する。

> 機器の性能を100%引き出すには,
原理を学ぶ必要がある。



分析とは？



測定対象物析；何が、どれだけ、どのような状態、を分析する

1. <何が>成分の有無：
(Qualitative analysis)

2. <どれだけ>成分の量：
(Quantitative analysis)

3. <どのような>成分の状態：
(State analysis)



「何が」がわからないと後に続かない。

機器分析法の種類 (目次)

本授業で扱う機器分析法

- 電磁波分析 / Electromagnetic analysis

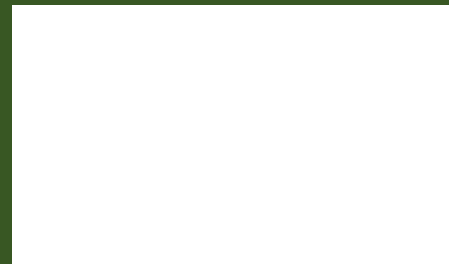
振動分光法(赤外・ラマン)・吸光光度&蛍光光度分光法・原子吸光法&原子発光法・磁気分光(NMR&ESR)・X線(X線回折・吸収X線・蛍光X線等)

- 分離分析 / Separation analysis

- 質量分析 / Mass analysis

- 熱分析 / Thermal analysis

- 電気分析 / Electrical analysis



機器分析の長所と短所

長所

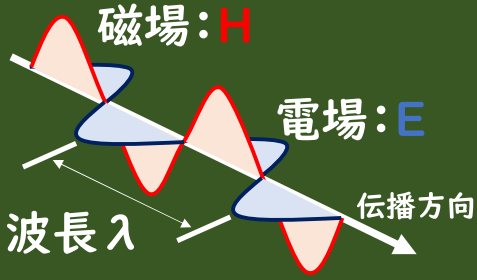
- ・良い選択性； 目的とする信号のみを検出
- ・良い迅速性； 前処理が容易 or 不要(非破壊分析)
- ・高感度と微量化； 分析に必要な量が少ない
- ・操作性； たいてい, 同様の結果が得られる。
- ・自動化・連続化

短所

- ・標準物質(高価)が必要
- ・有効桁数が少ない (精度と正確度)
- ・装置・メンテナンスが高価
- ・ブラックボックス化する。

装置の性能を100%
以上ひきだすには,
原理をしっかり学ぶ

電磁波とは？

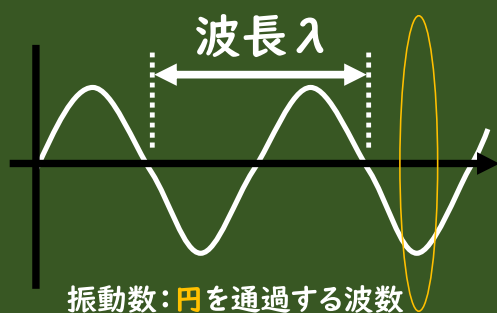


電磁波とは,



波の大きさ(波長; Wavelength)によって, 光(電磁波)は, 様々な性質を示す。

波長とは？ 振動数(Frequency)とは？ の関係



空間を伝わる波のもつ周期的な長さ

空間を伝わる波が単位時間あたりに繰り返す回数

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

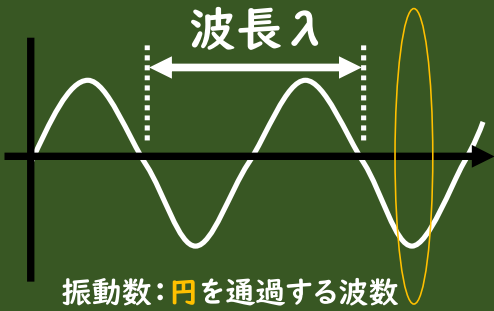
c(光速):
 $2.998 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$



電磁波のエネルギー(E)は



電磁波分析で、ずっと出てくる重要式



縄跳びを例にして、

- エネルギーと波長
- エネルギーと振動数の関係をイメージしよう



電磁波の波長分類とエネルギーの関係



電磁波名	波長 / nm	エネルギー / eV	光源
γ線	< 0.01	10 ⁵	原子炉・核分裂
X線	0.01-10	10 ⁵ -100	X線管・放射光
紫外線 (可視光線)	10-760 (380-760)	100-1.6	放電管・フィラメント
赤外線	760- 10 ⁶	1.6-10 ⁻³	炭素棒・ニクロム線
マイクロ波	10 ⁵ -10 ⁹	0.01-10 ⁻⁶	マグネトロン 電子レンジ
ラジオ波	10 ⁹ <	10 ⁻⁶ <	高周波発振器

$$E = h \frac{c}{\lambda}$$

h(プランク定数): 6.63×10⁻³⁴ Js
c(光速): 2.998×10⁸ ms⁻¹

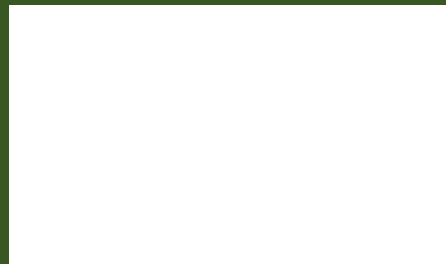
電磁波の作用する場所



名称	波長 / nm	エネルギー / eV	作用する場所
γ線	< 0.01	10^5	
X線	0.01-10	10^5-100	
紫外線 (可視光線)	10-760 (380-760)	100-1.6	
赤外線	760- 10^6	$1.6-10^{-3}$	
マイクロ波	10^5-10^9	$0.01-10^{-6}$	
ラジオ波	$10^9 <$	$10^{-6} <$	



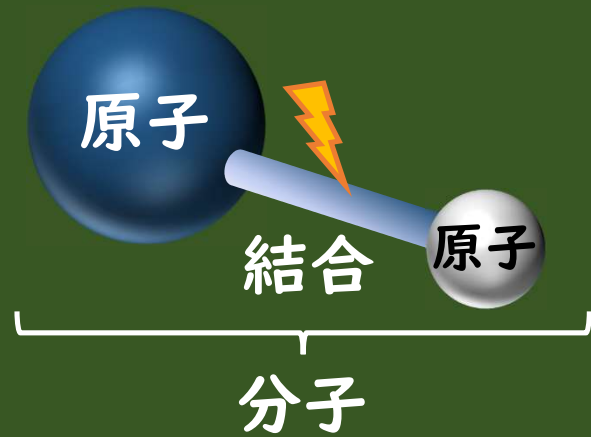
原子



電磁波の作用する場所

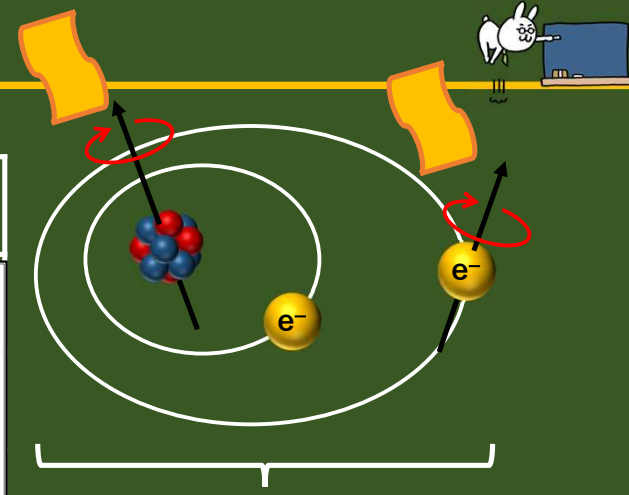


名称	波長 / nm	エネルギー / eV	作用する場所
γ線	< 0.01	10^5	
X線	0.01-10	10^5-100	
紫外線 (可視光線)	10-760 (380-760)	100-1.6	
赤外線	760- 10^6	$1.6-10^{-3}$	
マイクロ波	10^5-10^9	$0.01-10^{-6}$	
ラジオ波	$10^9 <$	$10^{-6} <$	

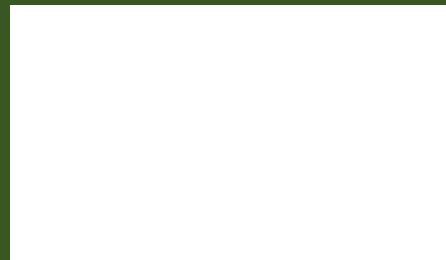


電磁波の作用する場所

何を知らたいかで、使用する波長が異なる。



原子



名称	波長 / nm	エネルギー / eV	作用する場所
γ線	< 0.01	10 ⁵	
X線	0.01-10	10 ⁵ -100	
紫外線 (可視光線)	10-760 (380-760)	100-1.6	
赤外線	760- 10 ⁶	1.6-10 ⁻³	
マイクロ波	10 ⁵ -10 ⁹	0.01-10 ⁻⁶	
ラジオ波	10 ⁹ <	10 ⁻⁶ <	

可視光線について

可視光とは、人が見ることのできる**電磁波(波長領域)**のこと。
(可視光線以外の電磁波(紫外線や赤外線)は、見る事ができないので不可視光線です。)

エネルギー	紫外線
大きい	紫 380-450nm
	青 450-485nm
	水色 485-500nm
	緑 500-565nm
	黄色 565-590nm
	橙 590-625nm
	赤 625-780nm
小さい	赤外線



色や光の雑学は
別の動画にて説明
(これが!おもしろい)



本動画が皆様の理解に役立てば幸いです。

ご視聴ありがとうございました～
講師：ともの

