

物理化学III (分光学)

水曜4限・有谷

教科書は使用しません。

必要な資料はLiveCampus「授業共有ファイル」で配信します。

ノート等のほか、関数電卓も準備してください。

この講義の概要

※「物理化学I・II」とは全く異なる内容です。

「光」を使って、もの(分子)をみる原理と応用を解説します。

例えば、ものの成分を測ること、構造や性質(物性)を観察すること、
などなど、多岐に渡ります。



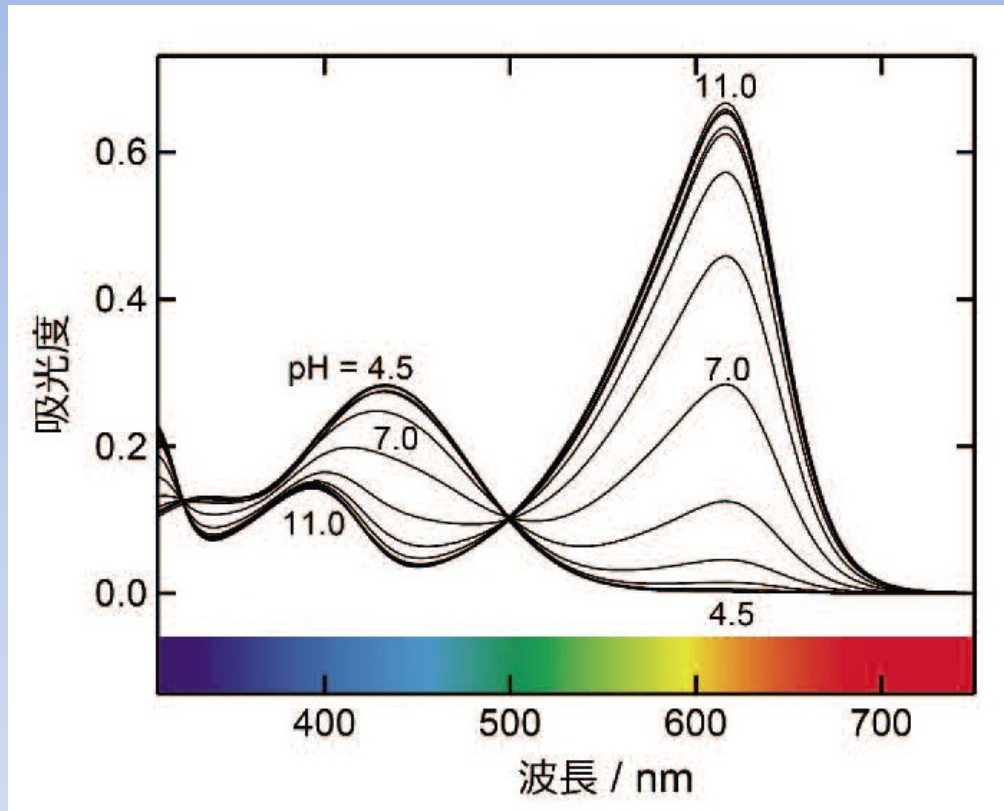
その手法のことを「**分光法**」とよび、
原理のことを「**分光学**」とよびます。

では、素朴な疑問から。

- 光といってもいろいろあります。どんな光を使う？
- ものに光が当たると、どうなる？(なにが起こる？)

この講義では、これらのことが必ずついてきます。

分光法の一例 (BTB溶液)



ブロモチモールブルー
(BTB) 指示薬の吸光度



波長(λ)と吸光度(Abs)の関係

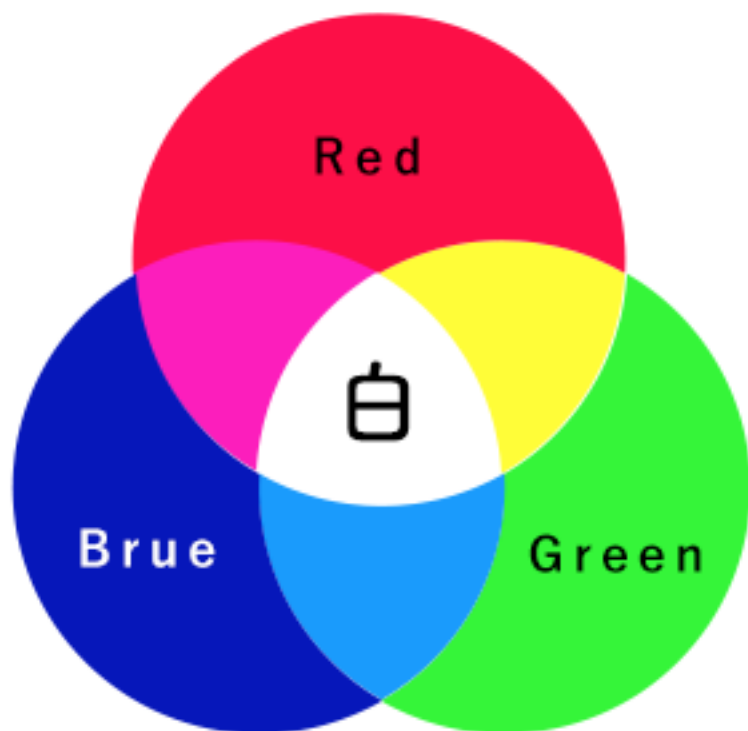
(実験では、吸光度(Abs)ではなく透過率(T)を測定する場合があります。)

ランバート・ベールの法則: $Abs = -\log T = \epsilon b c$

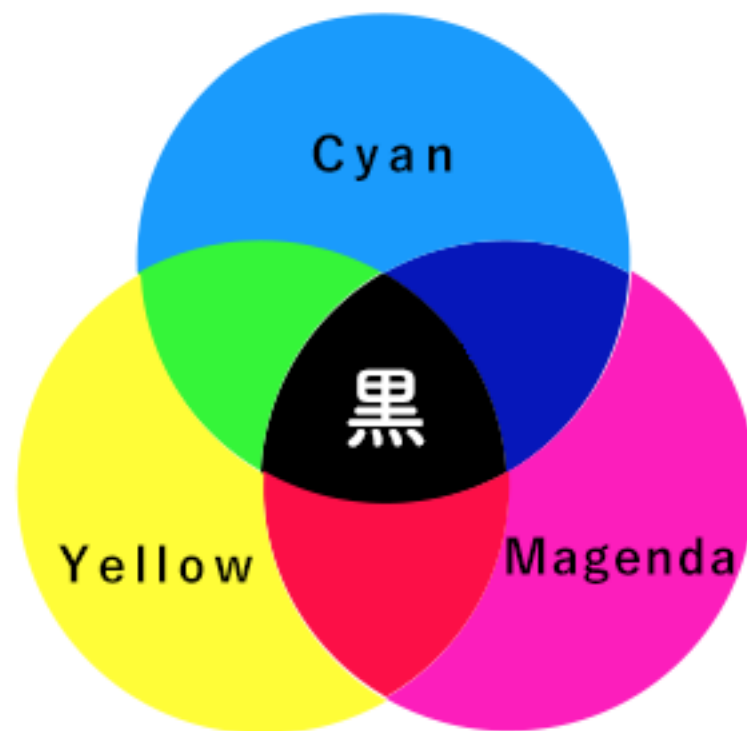
ϵ はモル吸光係数, b は光路長, c は濃度

三原色（可視光の基本）

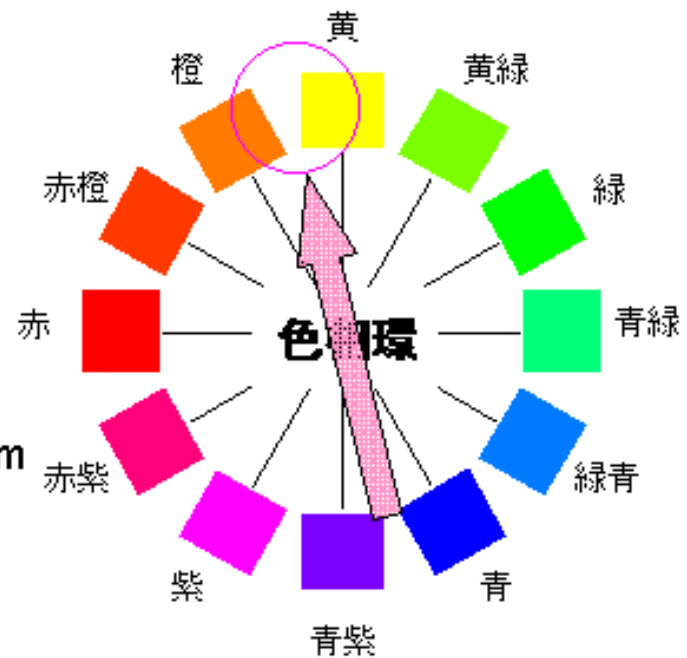
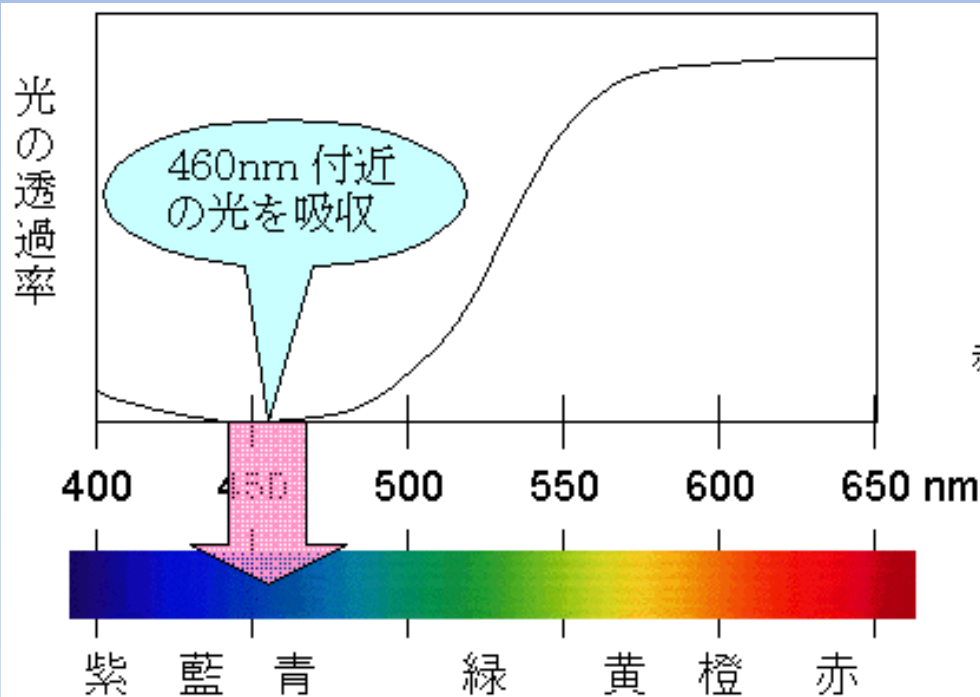
光の三原色



色の三原色



色相環 (しきそうかん)



「色相環」で、**吸収された光の色の反対側にある色**が、目に見える色。

この関係のことを、「**色**」と「**補色**」(**反対色**)の**関係**といいます。
その原理の源となるのが、「**光の三原色**」です。

様々な「光」



「光」による現象

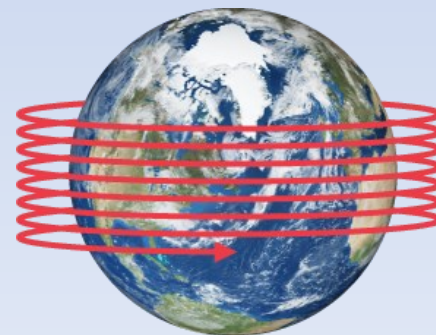


※ このほかにも「回折」や「干渉」、「拡散反射」なども起こり得ます。

「光」には、遮るものがない場合（宇宙空間のような真空）は、**直進性**があります。

光速 (c) $c = 2.998 \times 10^8 \text{ [m s}^{-1}\text{]}$

どんな光であっても、同じ速さです。
光は1秒間に地球を7周半もします。

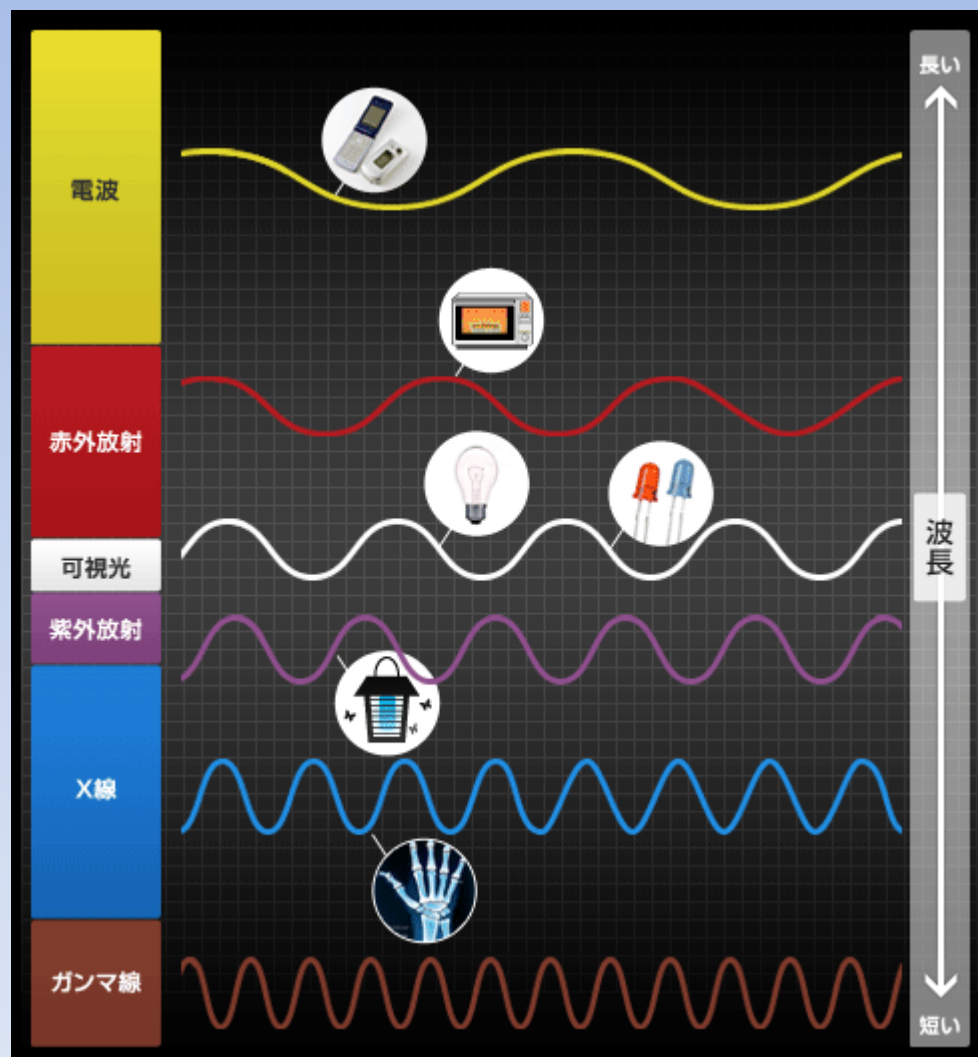
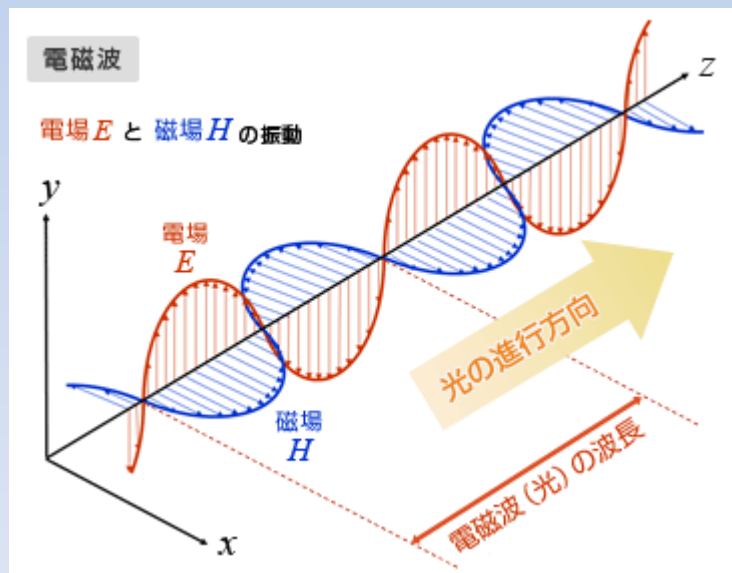


では、「光」ってなに？

簡単にまとめた説明にすると...

「光」とは、「電磁波」の一種。
「光子(Photon)」とも呼ばれる。

- ・ 粒子性あり
- ・ 波動性あり
- ・ 質量なし(エネルギーのみ)



物理化学に絶対に必要な単位・定数（抜粋）

<基本単位>---SI 基本単位

量	名 称	記 号
長 さ	メートル	m
質 量	キログラム	kg
時 間	秒	s
温 度	ケルビン	K
物質質量	モ ル	mol

●体積の単位

$$1 [\underline{\text{m}^3}] = 1 \times 10^3 [\ell] = 1 \times 10^6 [\text{m}\ell]$$

●力の単位

$$9.8 [\underline{\text{N}}] = 1 [\text{kgf}]$$

$$\text{kgf} = \text{kgw} (= \text{kg 重})$$

定義： $\text{N} \equiv \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

※ $1 [\text{kgf}] \equiv 1 [\text{kg}]$ の物体に加速度 ($1 [\text{m s}^{-2}]$) を生じさせる力

●圧力の単位

$$1 [\text{atm}] = 101325 [\underline{\text{Pa}}] = 760 [\text{Torr}] = 760 [\text{mmHg}]$$

定義： $\text{Pa} \equiv \text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2} \equiv \text{N} \cdot \text{m}^{-2}$

●エネルギーの単位

$$1 [\text{cal}] = 4.184 [\underline{\text{J}}]$$

定義： $\text{J} \equiv \text{N} \cdot \text{m}$

●気体定数 R （単位に注意）

$$R = 8.314 [\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}] = 0.0821 [\text{atm } \ell \text{ mol}^{-1} \text{K}^{-1}]$$

($R = PV / nT$) より、 P と V の単位によって気体定数を使い分ける。

●アボガドロ数 N_A

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} [\text{mol}^{-1}]$$