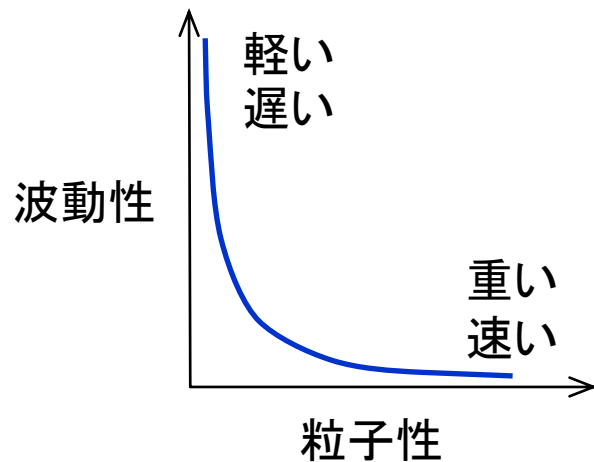


ド・ブロイの関係式

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

λ : 波長
 m : 物質の質量
 v : 物質の速度



電子の質量: 10^{-30} kg

速度 : 秒速 10^8 m

波長 $\lambda \doteq 6.6 \times 10^{-12}$ [m] ←X線の波長と同程度

体重65kgの人が秒速1 m(時速3.6km)で歩く時の

波長 $\lambda \doteq 1 \times 10^{-35}$ [m] ←波動性ほとんど無い

$$\frac{ih}{2\pi} \frac{d\vec{\psi}(t)}{dt} = \hat{H}\vec{\psi}(t) \quad \text{シュレディンガー方程式}$$

時間 t に依存しない方程式に書き換えると、 E を固有値するシュレディンガー方程式となる

$$E\psi = \hat{H}\psi$$

$\psi = \sin ax$ とする

$$\frac{d(\sin ax)}{dx} = a \cos ax$$

もう一回微分すると

$$\frac{d(\cos ax)}{dx} = -a^2 \sin ax$$

$$\text{これは } \frac{d^2(\sin ax)}{dx^2} = -a^2 \sin ax$$

$\hat{H} = \frac{d^2}{dx^2}$ という演算子であるとすると

$$\hat{H}\psi = \frac{d^2(\sin ax)}{dx^2} = -a^2 \sin ax = E\psi$$

$$E = -a^2 \quad \leftarrow \text{固有値}$$

$$E\psi = \hat{H}\psi$$

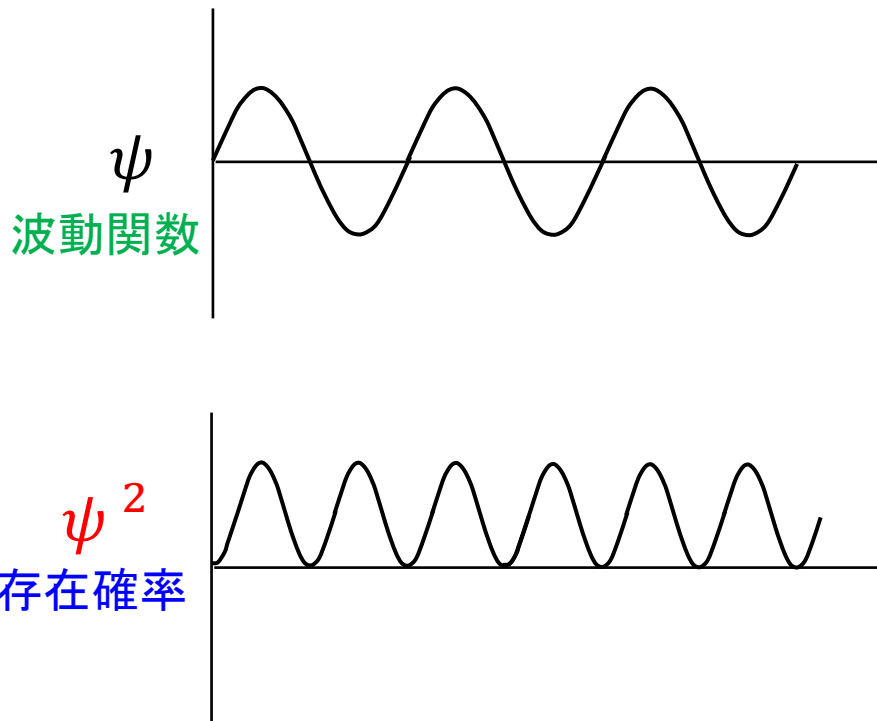
ψ を前から掛けて積分する

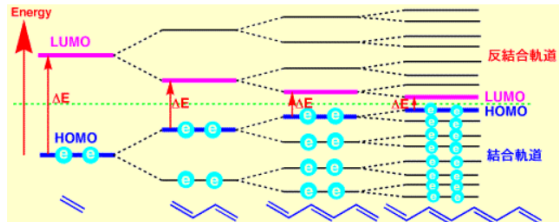
$$\int \psi E\psi d\tau = \int \psi H\psi d\tau$$

$$E \int \psi^2 d\tau = \int \psi H\psi d\tau$$

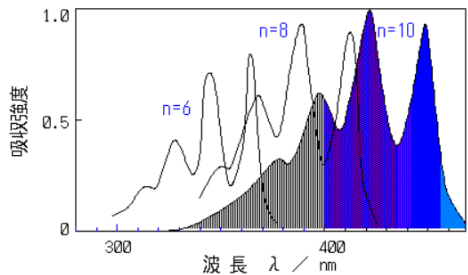
$$E = \frac{\int \psi H\psi d\tau}{\int \psi^2 d\tau} = \frac{\int \psi H\psi d\tau}{1} = \int \psi H\psi d\tau$$

粒子の
存在確率



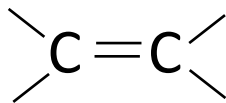


ポリエンの基底状態と励起状態



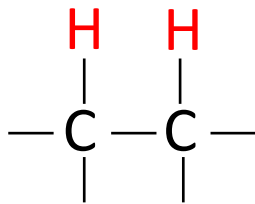
ポリエン H-(CH=CH)_n-H の電子吸収スペクトル

●西本・綿谷, 「色はどうして出るの」, p.196, 裳華房(1991)

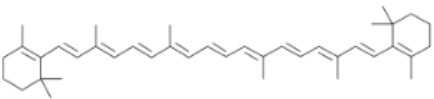
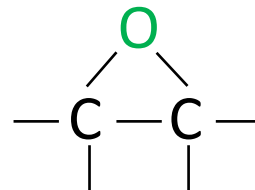


二重結合

還元漂白



酸化漂白



β-カロテン
黄色の色素

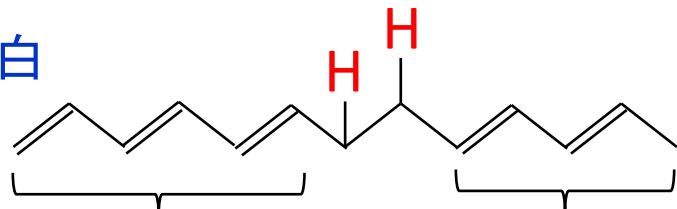


還元漂白



共役系長い

黄ばみ、汚れ

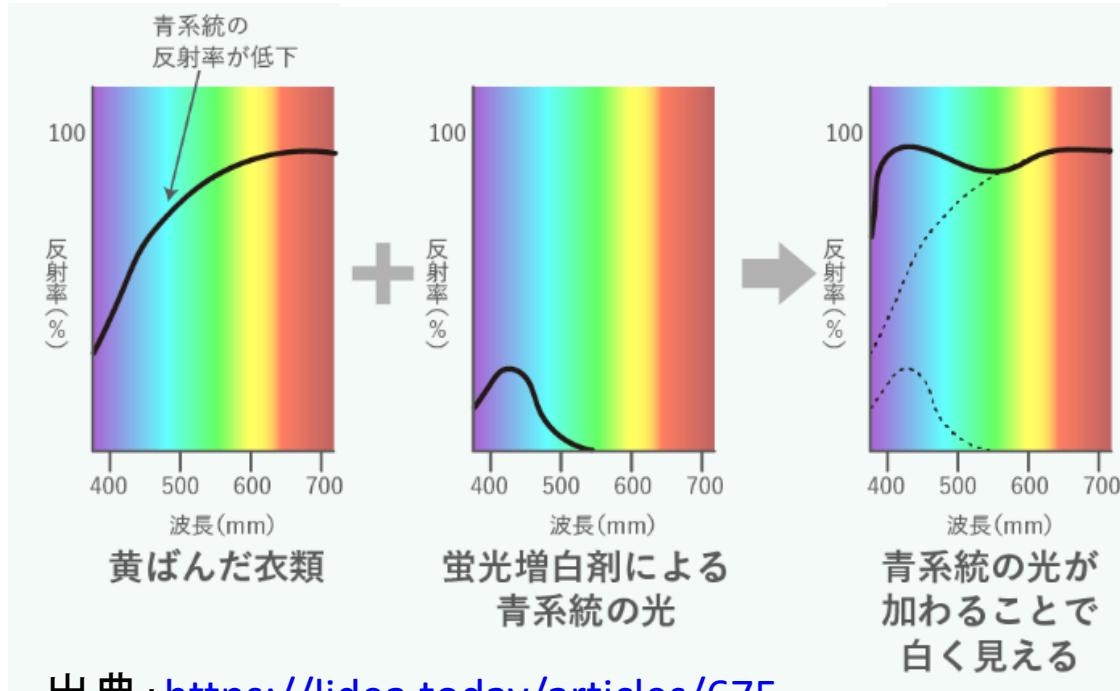
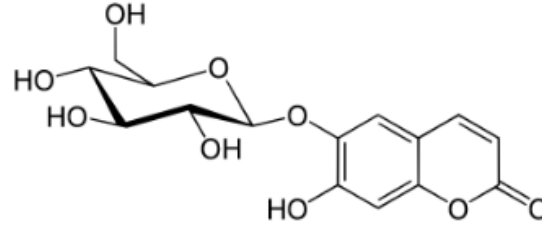


共役系短い

共役系短い

漂白後

蛍光増白剤 エスクリン ←セイヨウトチノキ(マロニエ)



全ての可視光が
混ざると白色光
になる

出典：<https://lidea.today/articles/675>