

[例題]

物質に吸収された光の量に蛍光の強度が比例するとした場合、蛍光強度 F と濃度 C との関係はどのようなになるか。

入射光の強度を I_0 、対象物質の吸光係数を ε 、試料容器の光路長を l とし、適宜比例定数を導入してよい。

入射光・透過光強度 : $I_0, I \rightarrow F = K'(I_0 - I)$ ※吸収された光の量に比例。

K' は量子収率 (吸収された光の量に対して発光した量の比率)

いっぽう $-\log_{10}(I/I_0) = \varepsilon Cl$ すなわち $I/I_0 = 10^{-\varepsilon Cl}$

したがって $F = K'I_0(1 - 10^{-\varepsilon Cl}) = K'I_0(1 - \exp(-2.303\varepsilon Cl))$

テイラー展開より $\exp(-2.303\varepsilon Cl) = 1 + (-2.303\varepsilon Cl) + (-2.303\varepsilon Cl)^2/2! + (-2.303\varepsilon Cl)^3/3! + \dots$

したがって $F = K'I_0(2.303\varepsilon Cl - (2.303\varepsilon Cl)^2/2 + (2.303\varepsilon Cl)^3/3! - \dots)$

εCl すなわち吸光度が小さければ ($2.303\varepsilon Cl < 0.05$ 程度、 $A < 0.02$ 程度) 第2項以降は無視できるので、

$$F = K'I_0(2.303\varepsilon Cl) = KC$$

