

例題1

水中のトリプトファンの蛍光の量子収率と観測された蛍光寿命はそれぞれ $\phi_{F,0} = 0.20$ と $\tau_0 = 2.6 \text{ ns}$ であった。蛍光の速度定数 k_F を求めよ。

1

例題1

水中のトリプトファンの蛍光の量子収率と観測された蛍光寿命はそれぞれ $\phi_{F,0} = 0.20$ と $\tau_0 = 2.6 \text{ ns}$ であった。蛍光の速度定数 k_F を求めよ。

$$\tau_0 = \frac{\phi_{F,0}}{k_F} \quad \text{なので、}$$

$$k_F = \frac{0.20}{2.6 \times 10^{-9} \text{ s}} = 7.7 \times 10^7 \text{ s}^{-1}$$

2

例題2

*Ru(bpy)₃²⁺ の Fe(OH)₂³⁺ による消光を 600 nm での発光寿命を測定することで追跡した。以下のデータからこの反応の消光の速度定数を求めよ。

Fe(OH) ₂ ³⁺ (10 ⁻⁴ mol L ⁻¹)	0	*	4.7	*	*
τ (10 ⁻⁷ s)		6	*	3.37	*

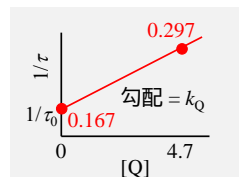
3

$\tau = \phi / k_F$ なので、 $\phi_{F,0} / \phi_F$ に対して、 τ_0 / τ を代入して、シュテルン-フォルマーの式を変形すると、 $\frac{1}{\tau} = \frac{1}{\tau_0} + k_Q[Q]$ が得られる。

Fe(OH) ₂ ³⁺ (10 ⁻⁴ mol L ⁻¹)	0	4.7
--	---	-----

τ (10 ⁻⁷ s)	6	3.37
--------------------------------	---	------

$1/\tau$ (10 ⁷ s ⁻¹)	0.167	0.297
--	-------	-------



$$k_Q = \frac{(0.297 - 0.167) \times 10^7}{4.7 \times 10^{-4}} = 2.8 \times 10^9 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

4