

ビタミン B₂ の酸化と還元

哲猫

2009 年 8 月 7 日

【目的】 ビタミン B₂(リボフラビン) がもつ酸化還元能力をビタミン B₂ の酸化状態の変化に伴う蛍光の消失と再生を通じて確認する。

【準備】 ビタミン B₂(リボフラビン)、ヒドロスルファイトナトリウム (亜二チオン酸ナトリウム) Na₂S₂O₄

紫外線ランプ、300mL 三角フラスコ、ゴム栓 (三角フラスコ用)、薬さじ、ミクロスパチュエラ

【操作】 (1) 三角フラスコに水 100mL を入れ、これにビタミン B₂ を少量 (ミクロスパチュエラの約 3 分の 1 程度) 取り、よく攪拌してこれを溶かす (ビタミン B₂ の量が多いと黄色の微粒子となって溶け残る)。これにより黄 (緑) 色の水溶液が得られる。この水溶液を紫外線ランプで下から照らすと黄緑色の蛍光が見られる。

(2) 上記水溶液に、ヒドロサルファイトナトリウムを少量 (ミクロスパチュエラの約 3 分の 1 程度) 加えた後、ゴム栓をする。

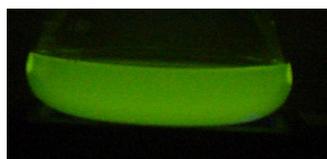
(3) 紫外線ランプで下から照らしながら、軽く攪拌すると黄緑色の蛍光が瞬間的に消失する。

(4) これを紫外線ランプ上で激しく攪拌し続けると、やがて黄緑色の蛍光が回復する。

【結果】



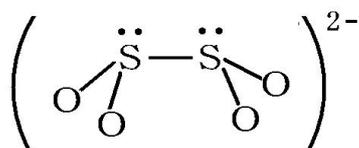
(酸化型の) リボフラビンの水溶液は黄色を呈する。



リボフラビンの水溶液に紫外線を照射すると緑色の蛍光を放つ。

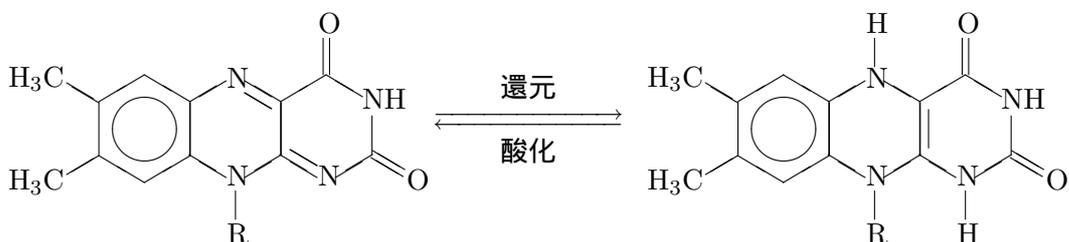
リボフラビン水溶液に亜二チオン酸ナトリウムを加えると水溶液は僅かに淡黄色を帯びた色に変化し、紫外線を照射しても蛍光を放たなくなるが、激しく攪拌すると空気中の酸素で酸化されて再び紫外線により蛍光を放つようになる。

【解説】 亜二チオン酸ナトリウム (sodium dithionite: ヒドロサルファイトナトリウムは誤称) Na₂S₂O₄ は、アルカリ性では極めて強力な還元剤になる (酸性では分解され硫黄を遊離する: 湿った空気中では酸素により酸化され、NaHSO₄ や NaHSO₃ (or Na₂S₂O₅) になる)。



ビタミン B₂ は水溶性のビタミンであり、食物として体内に取り入れられると、フラビンモノヌクレオチド (FMN) やフラビンアデニンジヌクレオチド (FAD) に変換され、これらは生体内の酸化還元反応を触媒する酵素タンパク質の補酵素として働く。

次の構造式は、酸化型のビタミン B₂(左) と還元型のビタミン B₂(右) を示したものであり、酸化型は紫外線により蛍光を放つが還元型は蛍光を放たない。



但し、R = CH₂-HC(OH)-HC(OH)-HC(OH)-CH₂OH

尚、この実験は、ビタミン B₂ 入りの錠剤やドリンクでも確かめることができる。

【参考文献】 ○ 日本化学会近畿支部「もっと化学を楽しむ5分間」(化学同人)