

蛍光体の研究

The study about fluorescent substance

神戸市立六甲アイランド高等学校総合科学系 16 期 13 班

要旨

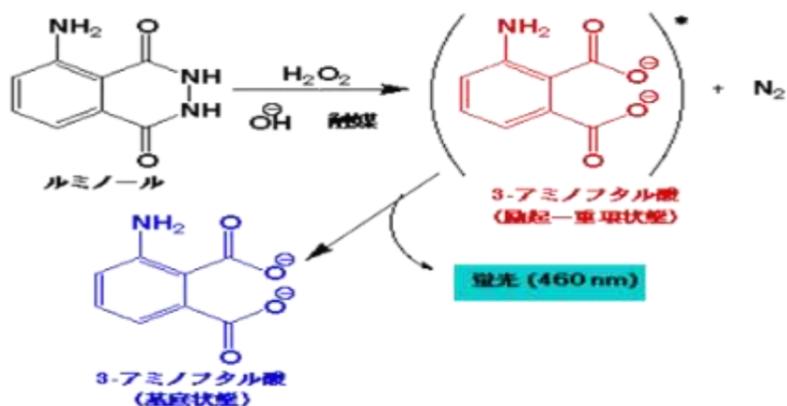
蛍光体とは外部からのエネルギーを光に変換する物質である。

本研究の目的は、ルミノール反応における発光と触媒の濃度との関係を明らかにすることである。そのため、ルミノール試薬と過酸化水素を用いて確かめた。その結果、発光と触媒の濃度は関係があるということが明らかになった。

The fluorescent substance can convert energy from outside to light. Our purpose is to know relationship between emission of light in a luminol reaction and the concentration of catalyser. We performed experiments using luminol reagent and hydrogen peroxide, As a result, it became evident in relationship between emission of light in a luminol reaction and the concentration of catalyser.

緒言

ルミノール反応とは、ルミノールが過酸化水素により酸化されて 3-アミノフタル酸ができる反応で、鉄などの金属イオンや錯体が触媒となる。ルミノールが酸化されると、直接 3-アミノフタル酸になるのではなく、途中に 3-アミノフタル酸の励起一重項状態ができる。この励起一重項状態が安定な 3-アミノフタル酸の基底状態になるときに青色の蛍光が出る。この反応は鉄(Fe)、コバルト(Co)、銅(Cu)などのイオンや錯体が触媒になる。本研究の目的は、ルミノール反応における発光と触媒の濃度との関係を明らかにすることである。



方法

実験 1 ルミノールにおける発光強度と触媒の量との関係

- 1g、2g、3g のヘキサシアニド鉄(III)酸カリウムを含む水溶液をそれぞれ 100mL 作った。
- 5%過酸化水素水を 100mL 作った。
- 水 300mL に水酸化ナトリウム 0.3g とルミノール 0.03g を溶解させた。
- 暗室で 1 を 10mL、2 を 5mL 混合した溶液に 3 を 15mL 加え、ルミノール反応を起こした。照度は照度計を用いて測定した。
- ヘキサシアニド鉄(III)酸カリウム水溶液の濃度を変えながら、各 3 回測定した。

実験 2 ルミノールにおける発光時間と触媒の量との関係

- 1、実験 1 で作った水溶液を 3 種類同時に発光させどれが最も長く発光しているか調べる

結果

実験 1 ルミノールにおける発光強度と触媒の量との関係

実験 1 の結果は以下の通りである。

	1g	2g	3g
1 回目	1.4	1.8	1.5
2 回目	1.2	2.0	1.5
3 回目	1.5	1.4	1.4
平均	1.36	1.73	1.46

(Lux)

実験 2 ルミノールにおける発光時間と触媒の量との関係

実験 2 の結果は以下の通りである。

ヘキサシアニド鉄(III)酸カリウム水溶液濃度	1g	2g	3g
発光時間	5 分 40 秒	5 分 40 秒	4 分 30 秒



考察・結論

実験 1 より、2g のヘキサシアニド鉄(III)酸カリウムを混ぜたときが 1 番強く発光した。このことから、触媒は適量じゃないと強く発光しないことがわかった。

実験 2 より、1g と 2g の発光時間が長かった。このことから、触媒の量が発光時間に変化を及ぼすことが分かった。

ただし、触媒の量と発光時間や発光強度の関係や仕組みは詳しく明らかにできていない。そのため、今後物質量の計算による理論的な裏付けや、他の触媒を用いた発光反応を取り上げ研究していきたい。

参考文献

大阪教育大学ホームページ

http://cse.osaka-kyoiku.ac.jp/kyozai/high_school/300.html

「炭酸カルシウム系蛍光体の合成実験と発光スペクトルの観察」

遠山岳史、浅井朋彦 化学と教育 59, 148-151, 2011