

BZ反応の呈色時間を均一にするには？

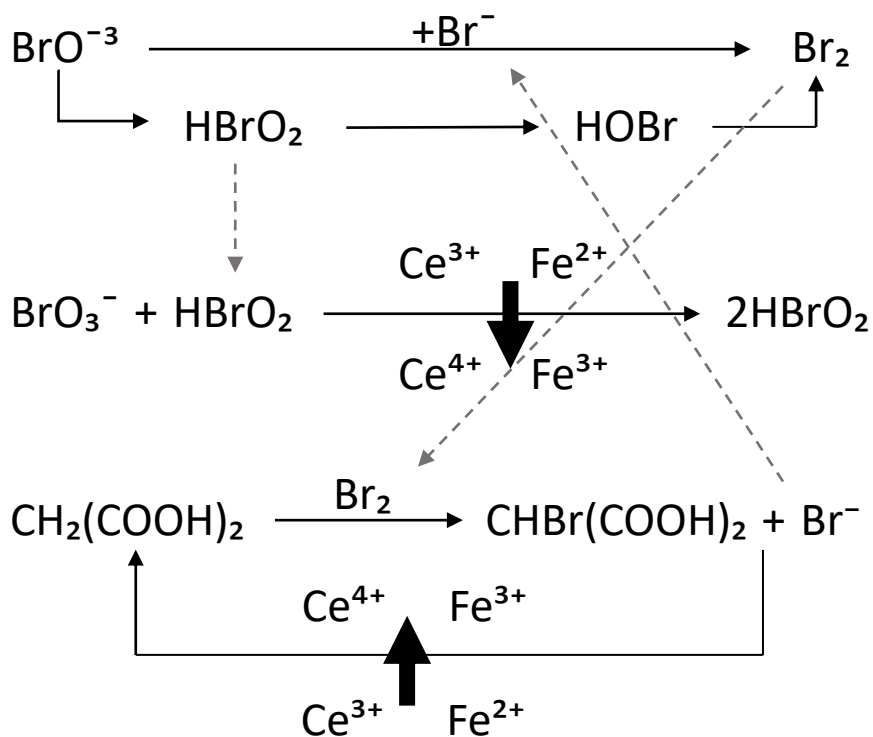
～ケミカルライトの色が変わる！？～

奈良学園高校2年 後藤祐子 犬田結愛 森本勇介 六ヶ所風香

BZ反応とは

振動反応の一つで、溶液に含まれるセリウムイオンと鉄イオンの酸化数が変化することで色が変わる反応である。

BZ反応の反応プロセスは以下の通りである。



結果

溶液Dを加えた後すぐに反応が始まり、緑→青→紫→赤の順で周期的な色の変化が見られた。

周期	緑	青	紫	赤
1		18	10	20
2	11	11	8	43
3	11	10	9	63
4	10	13	9	30
5	10	8	7	100
6	11	7	8	47
7	10	9	8	206
8	11	7	8	300以上

単位(秒)

- ・一周期目は青からの計測となった。
- ・8周期目、紫から赤になったが、赤から5分以上変色が見られなかったため、これ以上反応しないものとし、攪拌を停止した。

動機・目的

各色の不規則な呈色時間を自由に調整できるようになれば、周期的に色が変わるケミカルライトを作ることが可能ではないかと考えた。そこで、**各色の呈色時間が均一になる条件**を明らかにすることを最終目的とし、その前段階として

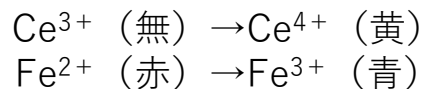
なぜ4色の呈色が見られるのか

を明らかにする。

方法

- ①以下の4つの溶液A～Dを作成する。
 (溶液A)臭素酸カリウム 0.23mol/L
 (溶液B)マロン酸 0.31mol/L
 臭化カリウム 0.060mol/L
 (溶液C)硫酸 3.0mol/L
 硝酸セリウムアンモニウム 0.020mol/L
 (溶液D)硫酸鉄七水和物 0.0080mol/L
 フェナントロリン 0.023mol/L
- ②ビーカーに攪拌子を入れて溶液A・Bを25mlずつ入れる。
- ③攪拌を開始し、溶液Cを25ml、溶液Dを3.0ml入れ、加えてからの各色の呈色時間を計測する。

考察



通常なら、上のように反応が起こり赤→緑の色の変化がみられるが、今回の実験の溶液Cで Ce^{4+} を用いたことによって Ce^{4+} (黄) → Ce^{3+} (無) の反応となり、ずれが生じたと考えられる。

<u>Ce³⁺</u>	×	○	○	○
<u>Ce⁴⁺</u>	○	×	×	×
<u>Fe²⁺</u>	×	×	○	○
<u>Fe³⁺</u>	○	○	○	×
	緑	青	紫	赤

今後の展望

今回は紫の呈色が短く、赤の呈色時間がどんどんと増える結果になったので、均等に4色の呈色が見られるための仮説をどんどん練って実験していこうと思う。

参考文献

- ・片川祐之介他 (2017) BZ反応について
平成29年度福井県立高志高校