

BZ 反応の呈色時間を均一にするためには

—ケミカルライトの色が変わる?!—

後藤祐子, 犬田結愛, 森本勇介, 六ヶ所風香

Yuko GOTO, Yuna INUTA, Yusuke MORIMOTO, Fuka ROKUKASHO

奈良学園高等学校

【キーワード】化学振動反応、呈色時間、ケミカルライト

1. はじめに

化学の実験で有名なものといえば「振動反応」である。その中で私たちはこの振動反応の一つである「BZ 反応」に焦点を置いた。

BZ 反応の実験にもいろいろな例があるが、先行論文の中でセリウムイオンと鉄イオンを用いた BZ 反応の実験を見た時、各色の呈色時間に差があることに気がついた。

この呈色時間を均一にすることができたとしたら、一定の時間で変色するケミカルライトができるかもしれないと考えた。

2. 目的

BZ 反応の呈色時間が均一になる条件を明らかにする。その前段階として、**緑→青→紫→赤の4色の呈色がなぜ見られるのか**について先行論文では詳しく記述されていなかったため、それを明らかにし、BZ 反応の理解をさらに深める。

3. 方法

① 以下の4つの溶液 A~D を作成した。

(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 25mL・溶液 D 3mL を入れ、加えてからの各色の呈色時間を計測する。

4. 結果

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

た。なお、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。(以下の表中の数字の単位は秒)

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

5. 考察

Ce^{3+} (無) $\rightarrow Ce^{4+}$ (黄)

Fe^{2+} (赤) $\rightarrow Fe^{3+}$ (青)

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、溶液 C で Ce^{4+} を用いることによって Ce^{4+} (黄) $\rightarrow Ce^{3+}$ (無) の反応となり、ずれが生じたと考えられる。

Ce^{3+}	×	○	○	○
Ce^{4+}	○	×	×	×
Fe^{2+}	×	×	○	○
Fe^{3+}	○	○	○	×
イオン	緑	青	紫	赤

6. まとめ

今回は紫の呈色が短く、赤の呈色時間がどんどんと増えてい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。

引用文献

・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