

インジゴカルミンの色変化とグルコースの量の関係

宮城県仙台第三高等学校 化学ー9班

1. 背景と目的

インジゴカルミンによって色が変わる信号反応について調べていたところ、もさらに色変化が細かいゲーミング反応があることを知った。先行研究よりインジゴカルミンはpHによって変化し、それぞれ様々な色変化があることがわかった。これよりわたしたちはpHの条件を変えていき、色の変化を具体的にインジゴカルミンの色の変化を詳しく調べようと思った。



図1 信号反応の色の变化 1)

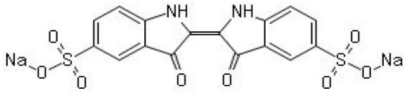


図2 インジゴカルミンの構造式 2)

2. 材料と方法

材料 水酸化ナトリウム 1.6g インジゴカルミン 0.05g
グルコース 水(精製水) 66ml

【実験1】

目的
グルコースの入れる量を少しずつ変えて色の変化を確かめる

手順1 水 10mlにインジゴ 0.05gを溶かす

手順2 水 40mlに水酸化ナトリウム 1.6gを溶かす

手順3 水 10mlに水酸化ナトリウム水溶液 1mlを入れる

手順4 水酸化ナトリウム水溶液 10mlにインジゴ水溶液 10滴入れる

手順5

グルコース
0.01g

グルコース
0.02g

グルコース
0.03g

グルコース
0.04g

【実験2】

目的
グルコースを入れてからの無駄な時間をなくすためにインジゴ溶液を入れてからのグルコースを入れるまでのすべての動作を同時に行った

手順1 コニカルビーカーにグルコース 0.01~0.04gをそれぞれ入れる

手順2 それぞれに水 10ml,インジゴ水溶液 10滴,水酸化ナトリウム水溶液1mlを同時に入れる

【実験3】

目的
水酸化ナトリウムによって pHを変えて色の変化を調べる

手順1 実験1の1、2、4と同じ

手順2 グルコース0.03g入れる

手順3 水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ 2(pH13.2)、0.1(pH12)、0.01(pH11)ml入れる

4. まとめ・結論

- グルコースの量は模様がなくなるまでの時間と比例する。
- pH 12~13.2の間にゲーミング反応が見られるところがある。
- 実験3で信号反応が見られなかった原因を調べる。

3. 結果・考察

【実験1】
反応にかかる時間は異なったが最終的には同じ色が見られた。しかし信号反応の3色の変化は確認できなかった。

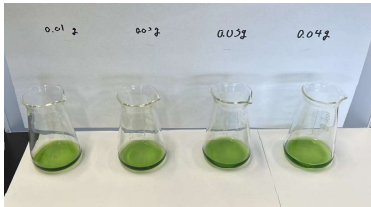


図3 反応前

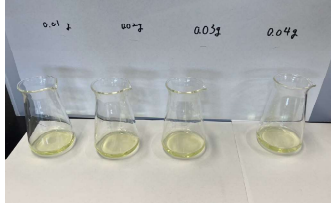


図4 反応後

【実験2】
信号反応の3色の変化をきれいに見られ、色が変わるとき模様を観察できた。またそれぞれの反応にかかった時間に差が見られたが変化する色自体には変化が見られなかった。



図5 グルコースを0.01gと0.02g入れた溶液の10分ごとの変化の様子



図6 グルコースを0.03gと0.04g入れた溶液の10分ごとの変化の様子

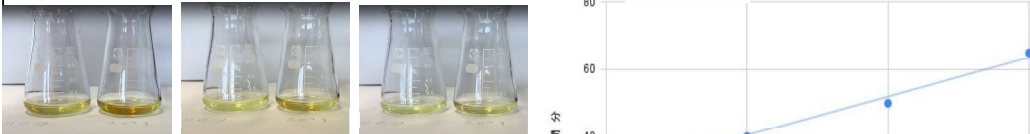


図7 模様がなくなるまでの時間と加えたグルコースの量

【実験3】
信号反応もゲーミング反応も見られなかった。
pH13.2の溶液では実験1と同じような反応が起こり残りの2つは変化しなかった。色の変化が起きるにはpH以外の条件も必要だと考えた。

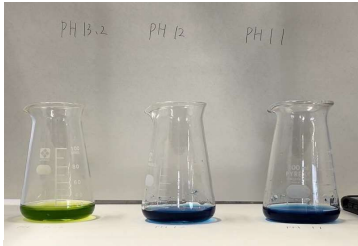


図8 反応前

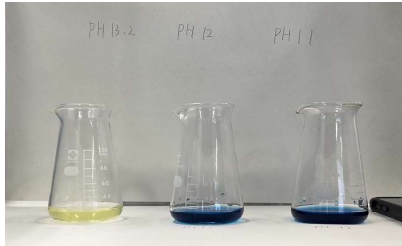


図9 反応後

参考文献

- リケラボ「信号反応を進化させてみた！ | ヘルドクタークラレの1万円実験室」2022年
- J-GLOBAL 科学技術総合リンクセンター「インジゴカルミン 化学物質情報」
- 愛媛県立松山西中等教育学校「インジゴカルミンの信号反応の研究」2014年
- 横浜国立大学「インジゴカルミンを用いた交通信号反応」2018年
- 奈良県立奈良北高等学校 科学部 化学班「信号反応とゲーミング反応の比較」2019年