

# 振って水の色が変わる！？PROJECT

～ゲーミング反応はなぜ起こるの？～



## ABSTRACT

水溶液の色が3色に変化する信号反応と、色が7色に変化するゲーミング反応の違いはどのような条件下で起こり、ゲーミング反応はどのような原理で起こっているのか。

水酸化ナトリウムやインジゴカルミンの濃度、水溶液を温める温度など様々な条件を変えて実験を行い、得られたデータをもとにわかりやすく図示する。

水酸化ナトリウム濃度が高くなるほどゲーミング反応の様子が信号反応に近づいていくことがわかった。インジゴカルミン濃度が関係していることがわかった。

## 1 課題設定

### 主張

#### ◆解決する課題

ゲーミング反応はどのような原理で起こるのか。

#### ◆妨げる原因

ゲーミング反応についての情報が少ない。

#### ◆解決策

濃度や温度の条件を変えて実験を行う。

### 背景

ゲーミング反応を起こす方法は明らかになっているが、どのような原理で起こるのかは明らかになっておらず、自分たちで解明したいと思ったから。

## 事前調査

ゲーミング反応のやり方と信号反応との比較。

信号反応とゲーミング反応の違いは水酸化ナトリウム濃度の差により生じ、水酸化ナトリウム濃度が大きいと信号反応、小さいとゲーミング反応が起こることがわかった。



## 2 実施方法

### ほしい結果



ゲーミング反応と信号反応の違いを引き起こす条件は**水酸化ナトリウム濃度**の違いである。  
色の変化には酸化還元とpHが関係している。

### 方法

【準備物】グルコース2.4g、0.5%インジゴカルミン溶液10ml、2.4%水酸化ナトリウム溶液40ml、水160ml、ウォーターバス、三角フラスコ、マイクロピペット

前回までに水酸化ナトリウム濃度が大きいと信号反応、小さいとゲーミング反応になることを明らかにしている。  
よってゲーミング反応が起こる水酸化ナトリウム濃度を求めたい。

【方法1】ゲーミング反応が起こる水酸化ナトリウム濃度の下限を調べる。

- ①三角フラスコに水160ml、グルコース2.4gを入れる。
- ②2.4%水酸化ナトリウム水溶液を1.0ml加える。
- ③0.5%インジゴカルミン溶液を0.50ml加える。
- ④②と③を繰り返し行い、反応の様子を観察する。

【方法2】水酸化ナトリウム濃度がいくつになったとき、ゲーミング反応から信号反応に変わるのか。

- ①三角フラスコに水160ml、グルコース2.4gを入れる。
- ②2.4%水酸化ナトリウム水溶液を10ml加える。
- ③0.5%インジゴカルミン溶液を0.50ml加える。
- ④2.4%水酸化ナトリウム水溶液を1.0ml加える。
- ⑤③と④を繰り返し行い、反応の様子を観察する。



## 3 結果の分析

### 得た結果



#### 【方法1】

水酸化ナトリウム濃度0.15%のときにゲーミング反応を示し始めた。それよりも低い濃度では水溶液の色に変化がなかった。

#### 【方法2】

＜水酸化ナトリウム濃度による反応の様子の変化＞

	1回目	2回目
ゲーミング反応（最後→水色）	0.13~0.22%	0.15~0.28%
ゲーミング反応（最後→緑）	0.23~0.25%	0.29~0.37%
信号反応（最後→黄緑）	0.26%以上	0.38%以上

\* 今回ゲーミング反応かどうかは紫色の有無で判断した。

同じ条件で実験を行っても反応の変化のスピードに差があることから、水酸化ナトリウム濃度以外の要因があると考えた。

反応中の水溶液にインジゴカルミン溶液を加えると色が濃くなるとともに、はっきりとしたゲーミング反応を示した。また反応のスピードにも変化があるように感じられた。

### 分析

★結論: 反応中のpHの変化はなく、水酸化ナトリウム濃度が0.15~0.28%のときゲーミング反応、0.38%以上のとき信号反応になる

#### ▼成果

水酸化ナトリウム以外の物質も影響していることがわかった。

#### ▼課題

インジゴカルミン溶液を追加すると反応の仕方が変わるのなぜか。

### 展望

インジゴカルミン溶液の量を調節しどのような結果になるか調査する。