

簡易比濁計による酵素反応の測定

6年D組 田處 悠真
指導教員 松浦 紀之

1. 概要

胃腸薬（消化酵素錠）を用いると、デンプンを加水分解することができる。高校化学や生物の授業では、デンプンの分解の様子をヨウ素デンプン反応で視覚的に確認する。今回、自作の比濁計を用いて、溶液の比濁の程度から加水分解の様子を定量化する実験を行った。結果、簡易比濁計由来による誤差があるものの、分解の傾向が良く分かる実験結果となった。

キーワード 酵素 胃腸薬 加水分解 反応速度 簡易比濁計

2. 目的

高校の化学の授業で、酵素を用いると反応速度が大きくなるということを学習した。酵素には、反応するのに適する温度や溶液の pH などが存在する。しかし、授業内では定量的な関係について学ぶことはなかった。そこで本研究ではデンプンの酵素による分解反応について、青色発光ダイオードを利用した自作の比濁計により定量化することにした。

3. 実験

<デンプン水溶液の調整>

デンプン（和光純薬）を純水に溶かし、80℃で90分間、マグネチックスターラーで攪拌しながら糊化させた。その後、室温まで冷却した（4%デンプン水溶液）。

<デンプンの加水分解反応>

4%デンプン水溶液 5 mL を純水 5 mL と混ぜ、2%デンプン水溶液 10 mL とした¹⁾。これに胃腸薬 2 粒を乳鉢ですり潰したも

のを加えた。この溶液を 30℃の水浴中で攪拌しながら一定時間ごとに、文献²⁾を参考にして自作した簡易比濁計により測定した。簡易比濁計では、光源として用いた青色発光ダイオードの透過の割合をフォトダイオード（照度を測定）により計測した。

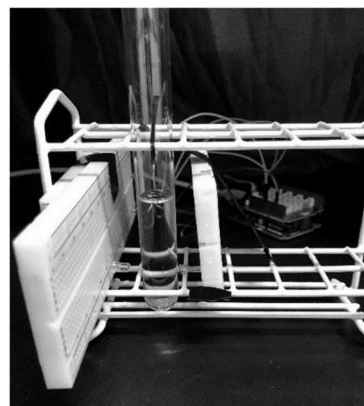


図1. 製作した簡易比濁計

4. 結果と考察, まとめ

簡易比濁計による測定結果より照度(単位 lux)を求めた結果、検出した照度とデ

表1. 簡易比濁計による測定結果 (表のような一覧を作成して, 解析した)

cdsセルを用いた青色透過度の計測によるでんぷん反応速度測定										
時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	570	570	563	567	570	571	565	569	570	571
6	564	563	567	562	564	562	561	561	564	564
12	556	555	558	556	556	557	553	553	557	556
18	553	553	548	550	554	549	553	553	554	554
24	553	555	554	553	554	553	554	554	549	554
30	552	553	548	552	553	548	550	552	552	548
36	550	545	548	549	546	549	545	545	550	550
42	537	535	534	537	537	537	539	534	536	537
48	530	535	530	531	531	534	535	535	535	531
54	529	530	533	529	533	534	531	534	529	530
60	529	528	527	524	524	529	524	527	527	527
66	527	532	528	532	531	528	527	527	527	527
72	530	529	525	526	530	530	530	529	530	527
78	522	522	521	522	518	523	521	523	521	522
84	520	522	521	521	521	521	522	523	522	522
90	521	520	519	517	521	520	516	521	517	521
96	517	518	519	513	518	519	517	519	519	518
102	516	516	516	517	516	516	514	516	517	518

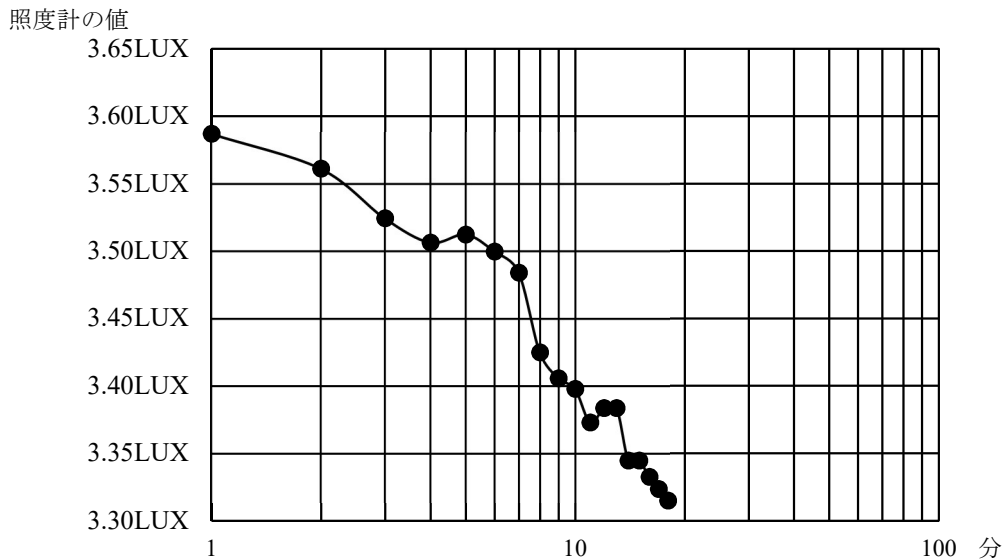


図2. 胃腸薬を用いたデンプンの加水分解 (簡易比濁計による計測結果)

デンプンの分解時間とは比例関係にあることが分かった。これより, 多少の誤差は見られるものの, 大きく数値が外れることがないことが分かった。誤差の原因として, 簡易比濁計の溶液セルとして用いた試験管の光源からの位置や溶液中の攪拌のむらの影響が考えられる。対策として, 試験管のように側面が曲面で四角の試験管立てで完全に固定できない器具を用いるのではなく, 側面が平面なもの

を用いて計測するなどが考えられる。

胃腸薬だけではなく, 生体内で用いられている実際の酵素を用いた実験にも興味を持っている。

参考文献

- 1) 小坂美貴子, 化学と教育, **2019**, 67, 462.
- 2) 山下浩之, 松本伸示, 尾関徹, 山下伸典, 科学教育研究, **2002**, 26, 105.