

実験の組み立て～カタラーゼの性質～

<目的>

対照実験を組み立てる

<証明したいこと>

1. 過酸化水素が水と酸素に分解する反応は、物理的な衝撃で起こるものではなく、酵素のはたらきによるものである。
2. カタラーゼは加熱により活性を失う
3. カタラーゼは酸性条件下で活性を失うが、酸化マンガンは酸性条件下でも活性を保つ

<ポイント>

条件は1つしか変えてはいけない。他の原因を解明したいなら試験管を増やすしかない！

<復習>

() は、過酸化水素の分解反応を促進する酵素である。

化学反応式

<演習1> 上記の事項が証明できるような試験管を作ろう！
ただし、基準とする試験管は表1のAとする。

<使用して良いもの>

酵素液, 加熱した酵素液, 酸化マンガン(IV), 石英, 蒸留水, 3%過酸化水素水, 2mol/L塩酸, 2mol/L水酸化ナトリウム水溶液

表1

試験管	A	B	C	D	E	F
触媒	酵素液2mL	石英	加熱した酵素液2mL	酸化マンガン(IV)	酵素液2mL	酸化マンガン(IV)
基質	3% H_2O_2 4mL					
その他	蒸留水2mL	蒸留水2mL	蒸留水2mL	蒸留水2mL	2mol/L塩酸	2mol/L塩酸
<予想>pH						
<予想>反応						
<結果>pH						
<結果>反応						

反応する(+) or 反応しない(-)

<実験>

- はじめに、試験管にアルファベットを書いた付箋を貼る。
- 入れる試験管は間違えないように！

- ① 基質である3% H_2O_2 4mL をすべての試験管に入れる。
- ② その他を入れる→ふって混ぜる
- ③ pH を測る（ガラス棒に付けてちょん→洗って拭いて使いまわし）
- ④ 酵素を入れる
- ⑤ 気体が発生したら線香を入れる→記録

<考察>

1. 反応の大きな試験管では、線香の火はどうなったか記せ。

2. カタラーゼは加熱により活性を失うが、酸化マンガンは加熱しても活性を保つことを証明するには、どんな試験管を追加しなければならないか。

<発展>

反応が停止した後の試験管に、酵素液または過酸化水素のどちらかを追加して、再び反応を起こしてみよう！（最大2種類の試験管まで）

以下に反応が再開した理由を記述しよう。

選んだ試験管…（ ） 入れた物質…（ 酵素液 ・ 過酸化水素 ）

反応が再開した理由

選んだ試験管…（ ） 入れた物質…（ 酵素液 ・ 過酸化水素 ）

反応が再開した理由

<ul style="list-style-type: none">• 実験に興味がありましたか。 4 ——— 3 ——— 2 ——— 1• 意欲的に実験ができましたか。 4 ——— 3 ——— 2 ——— 1• 結果を正確に観察することができましたか。 4 ——— 3 ——— 2 ——— 1• 酵素の性質について理解を深めることができましたか。 4 ——— 3 ——— 2 ——— 1	反省・感想
---	-------

月 日() °C	年 組 番 氏名
-----------	----------

リードα61. 酵素反応の実験

以下に示すように、A～Gの試験管にそれぞれ物質を入れ、35°Cにおいて気体の発生の有無を観察した。あとの問いに答えよ。

試験管 A : 3% H_2O_2 3mL + 水 1mL

試験管 B : 3% H_2O_2 3mL + 水 1mL + 肝臓片 1g

試験管 C : 3% H_2O_2 3mL + 水 1mL + 酸化マンガン (IV) 1g

試験管 D : 3% H_2O_2 3mL + 4%NaOH (水酸化ナトリウム) 1mL + 肝臓片 1g

試験管 E : 3% H_2O_2 3mL + 4%HCl (塩酸) 1mL + 肝臓片 1g

試験管 F : 3% H_2O_2 3mL + 4%NaOH 1mL + 酸化マンガン (IV) 1g

試験管 G : 3% H_2O_2 3mL + 4%HCl 1mL + 酸化マンガン (IV) 1g

- (1) 火をつけた線香を試験管にさしこんだとき、線香の火が前より明るく燃え出す試験管をすべて選べ。
 (2) 試験管 B, C との比較のために、試験管 b, c を用意し、以下の実験を行った。

試験管 b : 水 1mL と肝臓片 1g を加え、十分に煮沸した後、35°Cまで冷やしてから、3% H_2O_2 3mL を加えた。

試験管 c : 水 1mL と酸化マンガン (IV) 1g を加え、十分に煮沸した後、35°Cまで冷やしてから、3 % H_2O_2 3mL を加えた。

火をつけた線香を試験管にさしこんだとき、線香の火が前より明るく燃え出す試験管はどれか。適切なものを、以下の(ア)～(エ)から1つ選べ。

(ア) b のみ (イ) c のみ (ウ) b と c (エ) b と c のどちらでもない

- (3) 気体が発生した試験管で、完全に気体が発生しなくなった後、同一の気体を再び発生させるためにはどうすればよいか。以下の(ア)～(カ)から1つ選べ。
 (ア) NaOH を加える (イ) HCl を加える (ウ) 37°Cにする
 (エ) 肝臓片を加える (オ) H_2O_2 を加える (カ) 冷やす

[神戸薬大 改]

(1) B, C, F, G (2) イ (3) オ