## 大象牙膏

## 目標

跟隨一個分解反應的進度。

## 背景

「大象牙膏」是一個研習催化分解反應的實驗。在催化劑的存在下，將洗潔精加入過氧化氫溶液中，溶液混合物會產生濃厚的泡沫。

在這個實驗中，通過以定時量度某容器中泡沫的體積來跟隨分解反應。因此，學生可以粗略估計反應速度的改變。

## 課程連結

課題九 反應速率

## 儀器和設備 (每組)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 刮勺 x1 |  | * 過濾漏斗 x 1 |
| * 10 cm3 量筒　x 1 |  | * 秒錶　x 1 |
| * 50 cm3 量筒　x 1 |  | * 稱量紙 |
| * 500 cm3 量筒　x 1 |  | * 電子天平（準確度0.01 g） |
| * 250 cm3 燒杯　x 1 |  |  |
|  |  |  |

## 化學品 (每組)

* MnO2(s) 0.5 g （催化劑）
* 4.5% H2O2 溶液 30 cm3
* 洗潔精（肥皂溶液）約3 cm3
* 甘油 約1-2 cm3

## 實驗步驟

1. 使用漏斗，把0.5 g催化劑加進500 cm3量筒中。
2. 將30 cm3的4.5% H2O2 溶液、3 cm3的洗潔精和1-2 cm3甘油加進250 cm3的燒杯中。

2. 旋動第(2)步所得混合物，然後盡快把混合物加進500 cm3量筒內。

3. 立刻啟動秒錶，並旋動該量筒數秒。

4. 在特定時間間隔（例如每30秒），觀察並記錄量筒內生成泡沫的體積（即量筒讀數）。

## 安全措施

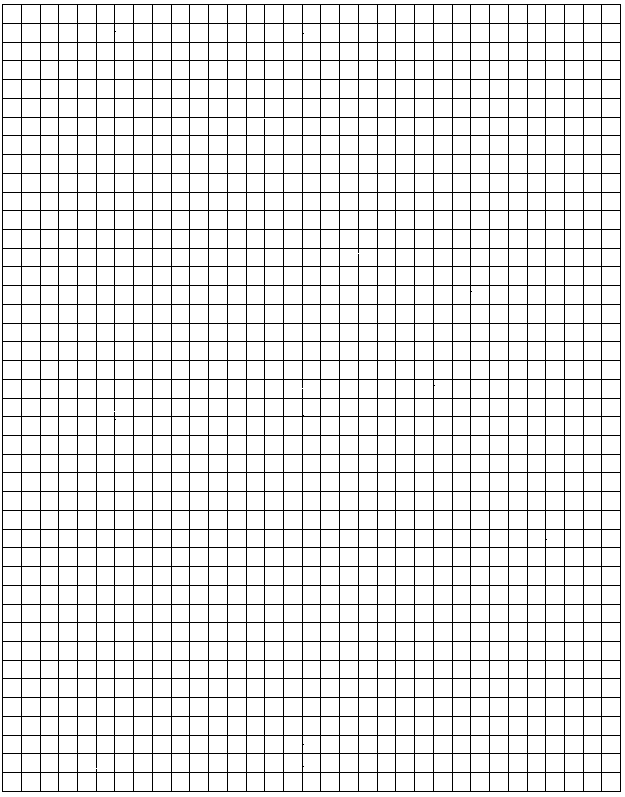
就此實驗進行一個風險評估，並於以下位置列出重要的安全措施。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

## 數據分析及問題

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 過氧化氫溶液加進催化劑後的時間（秒） | 10 | 40 | 70 | 100 | 130 | 160 | 190 | 220 | 250 | 280 | 310 |
| 生成泡沫的體積／量筒讀數（cm3） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 繪畫生成泡沫的體積(cm3)對時間（秒）線圖。



1. (a) 量筒中泡沫增高是與過氧化氫分解過程中生成的氣體有關。估算以下時段生成泡沫的體積：

(i) 10 至40 秒 (ii) 130 至160 秒

(iii) 280 至 310 秒

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. 根據上述計算結果，可以得出甚麼結論？

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

## 討論問題

1. 寫出過氧化氫分解的平衡方程式。並建議一個化學測試來辨別實驗中釋出的氣體的名稱。

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. 評論以下有關實驗的陳述：

“透過量度實驗在不同時間段內生成泡沫的體積，可以精確地跟隨過氧化氫的分解反應。”

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

## 評估

根據以下資料，完成（a）和（b）中的繪圖展示預期的實驗結果：

|  |
| --- |
|  |
| 在室內條件下，催化分解  30 cm3 的4.5% H2O2 溶液 |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| (a)  在室內條件下，催化分解 30 cm3 的 9% H2O2 溶液 | (b)  在室內條件下，催化分解 60 cm3 的 4.5% H2O2 溶液 |