

5 有機物と無機物の燃焼の違い

1. はじめに

有機物であるローソク, エタノール, 無機物であるスチールウール, マグネシウムを燃焼させた後の空気中に含まれる気体について燃焼容器の違いも含めて教材用気体検知管式測定器を用いて測定し, 観察する。

2. 実験器具

- (1) プラスチック容器 容積: 3000ml
- (2) 集気ビン 材質: ガラス
- (3) 有機物: ローソク, エタノール 無機物: スチールウール, マグネシウム
- (4) 蒸発皿, 燃焼さじ, ライター
- (5) 電熱線(ニクロム線), 導線,
- (6) 1.5V 乾電池 6本
- (7) 気体採取器セット GV-50PS 酸素検知管 31E(青) 高濃度二酸化炭素検知管 2EH(赤)
低濃度二酸化炭素検知管 2EL(黄)

3. 実験方法及び結果

3.1.1 有機物の燃焼実験方法

1. ローソクの燃焼実験

容器中の酸素, 二酸化炭素濃度をあらかじめ測定しておく。

容器の中にローソクを立てる。

導線につないだ電熱線(ニクロム線)をローソクの芯に当たるようにセットし, 容器に蓋をする。

導線に 1.5V 乾電池 6本を直列につなぎ, 電熱線(ニクロム線)を発熱させてローソクに火をつける。

ローソクの火が消えてから検知管を差し込み, 中の酸素, 二酸化炭素濃度を測定する。

2. エタノールの燃焼実験

容器中の酸素, 二酸化炭素濃度をあらかじめ測定しておく。

容器の中にエタノールを少量入れた蒸発皿を入れる。

導線につないだ電熱線(ニクロム線)を蒸発皿の底に当たるようにセットし, 容器に蓋をする。

導線に 1.5V 乾電池 6本を直列につなぎ, 電熱線(ニクロム線)を発熱させてエタノールに火をつける。

エタノールの火が消えてから検知管を差し込み, 中の酸素, 二酸化炭素濃度を測定する。

3.1.2 無機物の燃焼実験方法

1. スチールウールの燃焼実験

容器中の酸素, 二酸化炭素濃度をあらかじめ測定しておく。

容器の中にスチールウールを入れる。

導線につないだ電熱線(ニクロム線)をスチールウール当たるようにセットし, 容器に蓋をする。

導線に 1.5V 乾電池 6 本を直列につなぎ、電熱線（ニクロム線）を発熱させてスチールウールに火をつける。

スチールウールの火が消えてから検知管を差し込み、中の酸素、二酸化炭素濃度を測定する。

2. マグネシウムの燃焼実験

容器中の酸素、二酸化炭素濃度をあらかじめ測定しておく。

燃焼さじにマグネシウムを乗せ、ライターで火をつける。

火の付いた燃焼さじを容器の中に入れ、容器に蓋をして、火が消えるまで待つ。

マグネシウムの火が消えてから検知管を差し込み、中の酸素、二酸化炭素濃度を測定する。

3.2.1 有機物の燃焼実験結果

1. ローソクの燃焼実験

燃焼前の酸素濃度：22% 燃焼前の二酸化炭素濃度：0.1%

| | 1 回目 | | 2 回目 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 酸素 | 二酸化炭素 | 二酸化炭素 | 酸素 |
| 3l 容器 | 17.0% | 3.2% | 3.0% | 17.5% |
| 集気ビン | 16.0% | 3.9% | 4.7% | 16.0% |

2. エタノールの燃焼実験

燃焼前の酸素濃度：22% 燃焼前の二酸化炭素濃度：0.1%

| | 1 回目 | | 2 回目 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 酸素 | 二酸化炭素 | 二酸化炭素 | 酸素 |
| 3l 容器 | 15.5% | 4.3% | 5.0% | 15.0% |
| 集気ビン | 17.0% | 2.9% | 3.0% | 18.5% |

3.2.2 無機物の燃焼実験結果

1. スチールウールの燃焼実験

燃焼前の酸素濃度：22% 燃焼前の二酸化炭素濃度：0.1%

| | 酸素 | 二酸化炭素 |
|------|-------|-------|
| | 3l 容器 | 20.0% |
| 集気ビン | 18.5% | 0.1% |

2. マグネシウムの燃焼実験

燃焼前の酸素濃度：21% 燃焼前の二酸化炭素濃度：0.03%

| 酸素 | 二酸化炭素 | 1 回目 | | 2 回目 | | 3 回目 | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 酸素 | 二酸化炭素 | 酸素 | 二酸化炭素 | 酸素 | 二酸化炭素 |
| 3l 容器 | 19.0% | 0.03% | 17.0% | 0.03% | 17.0% | 0.03% | |
| 集気ビン | 16.0% | 0.03% | 17.0% | 0.03% | 14.0% | 0.03% | |

4 考察（問題点及び注意点）

今回の実験では、二種類の容器を使用し、有機物ではローソク、エタノールを、無機物ではスチールウール、マグネシウムを燃焼させました。有機物の燃焼では、有機物中の炭素（C）が空気中の酸素と反応して二酸化炭素ができ、無機物の燃焼では、それぞれの元素（Fe, Mg）と空気中の酸素と反応したため、二酸化炭素が発生しなかったことが実験によって確認できました。

実験に使った容器についてですが、一般的に容積が大きいほうが検知管測定の試料空気に対する影響が小さくなりますが、本実験では、容器による違いは、明確には、現れませんでした。また、誤差を少なくするために密閉した容器の中で火をつけるように電熱線（ニクロム線）を使ってみましたが、容器の外で火をつけてから、中に入れ、密閉しても有機物、無機物の違いを十分に確認することができました。

なお今回、マグネシウムの着火は電熱線（ニクロム線）ではできなかったため容器の外で火をつけて実験しています。

酸素の測定結果が 22% になっている場合がありますが、検知管自体が持つ誤差のためです。

以上