

# 11 石炭や石油を燃やした後の空気中の有害ガスの測定

## 1. はじめに

今日，人間の活動が自然界の釣り合いに非常に大きな影響を及ぼし，それを乱すことが多くなっています。特にここ 100 年くらいの間に人口は急激に増加し，工業化が進み天然資源やエネルギーの消費量が増加してきました。中でも石油や石炭等の化石燃料の使用量の増加にともなって，大気中に二酸化硫黄や窒素酸化物，二酸化炭素等が増加し，次のような影響を及ぼしているといわれています。

- 二酸化炭素の温室効果による地球の温暖化
- 窒素酸化物，二酸化硫黄による大気汚染，酸性雨，光化学スモッグ

この実験では，石油，石炭等の化石燃料を燃やすと，大気環境に影響をおよぼす二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)，窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)，二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)などが発生することを気体検知管により確認します。さらに，化石燃料を燃やした後の気体が，酸性雨の原因となることを実験により確認します。

## 2. 実験器具

教材用気体採取器セット(50ml)GV - 50P	気体採取器セット(100ml)GV - 100P
二酸化炭素検知管 2EH(高濃度用)	二酸化炭素検知管 2LL
二酸化炭素検知管 2EL (低濃度用)	二酸化炭素検知管 2H
二酸化硫黄検知管 5EC	窒素酸化物検知管 11S
窒素酸化物検知管 11EL	二酸化硫黄検知管 5Lb
酸素検知管 31E	
◆ 集気びんとガラス板	◆ マッチまたはライター
◆ 蒸留水	◆ pH メーターまたは pH 試験紙
◆ 燃焼さじ	◆ 石油(原油，灯油)，石炭(豆炭)等

## 3. 実験方法及び実験結果

### 3.1 実験方法

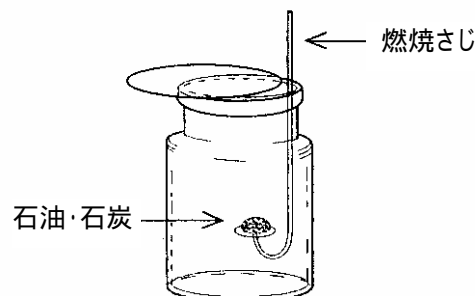
#### a. 化石燃料の燃焼による大気環境汚染気体の発生

集気びんなどの密閉できる容器を用意する。

容器内の酸素と二酸化炭素の濃度を計る。

石炭や石油(原油)を少量燃焼さじに乗せ，火を付けてから集気びんに入れてしばらく燃焼させる。

容器にフタをして火が消えるまで待ち，中の気体の成分を気体検知管で調べる。



#### b. 化石燃料を燃やした後の気体で，酸性雨の原因を確かめる。

「a」の石油の燃焼後の容器内の気体を使用する。

まず，蒸留水の pH を計っておく。

次に集気びんの中に蒸留水（中性）を入れ，ガラス板でふたをして，ピンを十分に振る。

しばらくピンを振った後，pH メーターまたは pH 試験紙で集気びんの中の蒸留水の pH を測定し，蒸留水が酸性になっているか確かめる。

### 3.2 実験結果例

#### a.化石燃料の燃焼による大気環境汚染ガスの発生

石炭の燃焼				
	繰り返し	二酸化硫黄 SO <sub>2</sub>	窒素酸化物 NO <sub>x</sub>	二酸化炭素 CO <sub>2</sub>
燃焼前	1 回目	検知せず	検知せず	0.05%
	2 回目	検知せず	検知せず	0.05%
燃焼後	1 回目	2ppm	0.5ppm	0.1%
	2 回目	1ppm	1ppm	0.1%

石油（原油）の燃焼				
	繰り返し	二酸化硫黄 SO <sub>2</sub>	窒素酸化物 NO <sub>x</sub>	二酸化炭素 CO <sub>2</sub>
燃焼前	1 回目	検知せず	検知せず	0.05%
	2 回目	検知せず	検知せず	0.05%
燃焼後	1 回目	19ppm	7ppm	4.2%
	2 回目	12ppm	7ppm	3.4%

#### b.化石燃料を燃やした後の気体で，酸性雨の原因を確かめる。

pH メーターまたは pH 試験紙で測定

	蒸留水	ピンを振った後
水の酸性度	pH7	pH4.3

### 4. 考察

- 加工前の化石燃料である原油や石炭は，非常に入手しにくく，一般に入手できる軽油や灯油，ガソリン等は，精製過程で脱硫されているために実験で二酸化硫黄を検知することが困難であると考えられます。
- 石炭は，手に入るかも知れませんが，集気ビンの中などで燃焼させるのは非常に難しく，二酸化硫黄や窒素酸化物を検知できない場合もあり工夫が必要です。
- 燃えにくい石炭等は，集気ビンの中に入れずに，外で燃やし，燃焼ガスの上昇気流を集気ビンの口を下向きにして捕集すれば，二酸化硫黄や窒素酸化物を検知することができます。
- 今回の実験で，酸性雨の再現実験まで行うには，入手しやすい豆炭など簡単に着火できるもので脱硫されずに硫黄の成分の残っている化石燃料（または化石燃料を原料とした製品）を用意する必要があります。

以上