

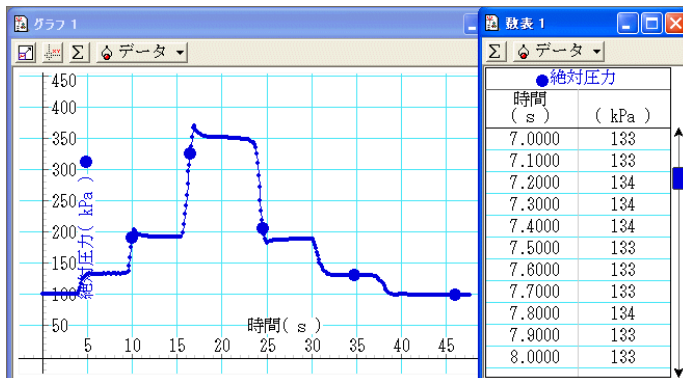
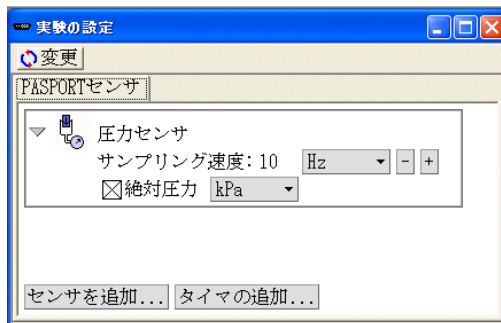
# 生徒実験：気体の性質

圧力センサー、温度センサー、データロガーを使って、気体の物理的性質を確かめよう。

## 【実験 1】ボイルの法則

器具：20ml 注射器、圧力センサー、データロガー、ノート型コンピュータ

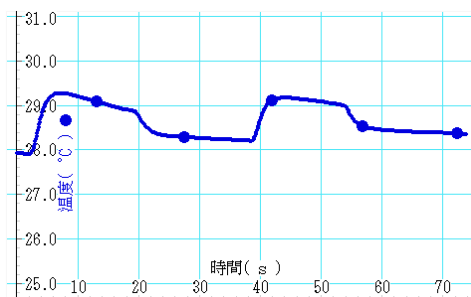
- ① コンピュータを起動する。（※まだデータロガーは接続しない）
- ② 20ml 注射器のピストンを引き、20ml の目盛に合わせる。
- ③ 注射器のノズルに圧力センサーをとりつける。
- ④ 圧力センサーをデータロガーのコネクタにとりつける。
- ⑤ データロガーのケーブルを、コンピュータ背面の USB コネクタに接続する。
- ⑥ 「新しいセンサが見つかりました。どのように使いますか？」と表示されたら、「DataStudio を起動する」を選択する。  
※上記のように自動起動しないときは、スタートメニューから DataStudio を起動する。
- ⑦ 表示されたグラフの上の「設定」ボタンをクリック、**サンプリング速度を10Hz**に設定し、絶対圧力に×印のチェックが入っていること、単位が kPa になっていることを確認する。
- ⑧ 設定ウィンドウを閉じる。
- ⑨ 注射器のピストンが 20ml になっていることを再度確認して、「開始」ボタンをクリックする。
- ⑩ ピストンをゆっくりと押し込んでいく。15ml、10ml、5.0ml のそれぞれの目盛のところで、ピストンを 5 秒間ずつ固定し、数値が安定するのを待つ。  
※この際、シリンダを握りしめて、**手の熱で気体が温まらないように注意**する。  
また、空気がもれないように、ノズルの所を押さえるように持つとよい。
- ⑪ 左の「ディスプレイ」から「数表」を選んで表示させ、グラフを見て安定している時刻の圧力の数字を kPa 単位で読みとり、データシートに書き写す。
- ⑫ DataStudio を終了する。「アクティビティを保存しますか？」には「いいえ」を選択する。
- ⑬ データロガーを取り外す。



## 【実験 2】断熱圧縮・断熱膨張

器具：50ml 注射器、温度センサー、データロガー、ノート型コンピュータ

- ① コンピュータを起動する。（※まだデータロガーは接続しない）
- ② 50ml 注射器のピストンを引き、50ml の目盛に合わせる。
- ③ 注射器の先端の穴に、温度センサーを 2cm ぐらいさしこむ。
- ④ 温度センサーをデータロガーのコネクタにとりつける。
- ⑤ データロガーのケーブルを、コンピュータ背面の USB コネクタに接続する。
- ⑥ 「新しいセンサが見つかりました。どのように使いますか？」と表示されたら、「DataStudio を起動する」を選択する。  
※上記のように自動起動しないときは、スタートメニューから DataStudio を起動する。
- ⑦ 表示されたグラフの上の「設定」ボタンをクリック、**サンプリング速度を 10Hz** に設定し、単位が  $^{\circ}\text{C}$  になっていることを確認する。
- ⑧ 設定ウィンドウを閉じる。
- ⑨ 当日の気温を中心に、 $\pm 3^{\circ}\text{C}$  程度になるよう、**グラフの縦軸の目盛を調節**する。縦軸の数字をドラッグすると目盛間隔が変わり、縦軸の線をドラッグすると原点位置が変更できる。
- ⑩ 「開始」ボタンをクリックする。
- ⑪ **注射器のノズルを指でふさぎ、手から熱が伝わらないように注意しながら**、ピストンを急激に 20ml の目盛ぐらいまで押し込む。リアルタイムで表示される温度のグラフの変化に注目する。
- ⑫ 押し込んだまましばらく置いて安定するのを待ち、ピストンを急激に引いて、もとの 50ml の位置にもどす。同様に温度のグラフの変化に注目する。
- ⑬ DataStudio を終了する。「アクティビティを保存しますか？」には「いいえ」を選択する。
- ⑭ データロガーを取り外す。



## 【実験 3】雲の発生

器具：500ml PET ボトル、ゴム栓、50ml 注射器

- ① PET ボトルに水を入れて軽く振り、その後水を全部捨てる。
- ② 火のついた線香をボトル内に差し入れ、数秒間煙を漂わせる。  
※煙を入れすぎて曇ってしまわないように注意する。見えない程度がよい。
- ③ ゴム栓をし、注射器をとりつける。注射器のピストンは奥まで押し込んでおく。
- ④ **先の穴をふさぎながら**注射器のピストンを急に引いて、ボトルの内部が曇るのを確認する。
- ⑤ 先の穴をふさぎながら注射器のピストンを押し込んで、霧が晴れるのを確認する。

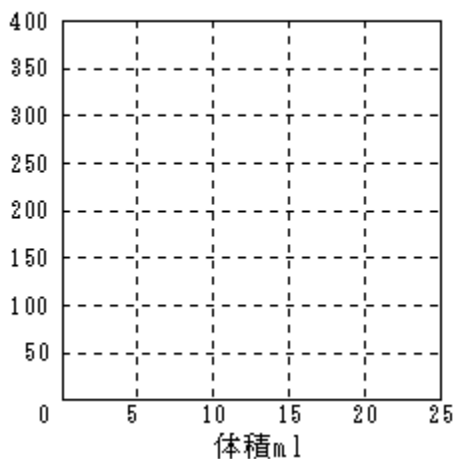
# 生徒実験：気体の性質 データシート

## 【実験 1】ボイルの法則

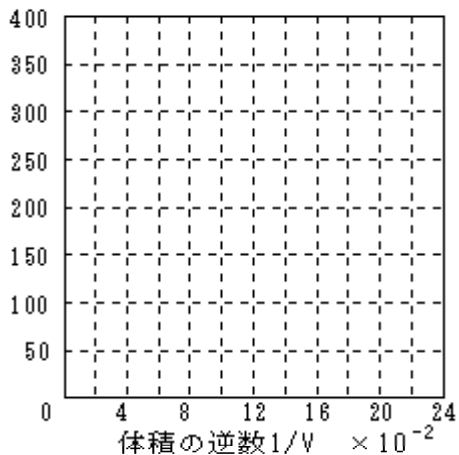
《測定結果》

体積 $V$ (ml)	20	15	10	5
逆数 $1/V$				
圧力 $P$ (kPa)				

圧力 kPa



圧力 kPa



《考察》上の結果から気体の性質についてどんなことがわかるか。体積の逆数を横軸にとったグラフを描いたのはなぜか。その他、誤差の原因などについても考えよ。

## 【実験2】断熱圧縮・断熱膨張

《観察》 気体を圧縮したとき、膨張させたときにそれぞれ温度はどのように変化したか。それは時間と共にどのように変化したか。

《考察》 この実験から気体の性質についてどんなことがわかるか。

## 【実験3】雲の発生

《観察》 気体を圧縮したとき、膨張させたときに、それぞれ容器内部のようすはどのように変化したか。

《考察》 なぜ、このような現象が起こると考えられるか。それは気象現象とどのように結びついているだろうか。

## 【感想】

年 組 番・氏名

---