

【実験】ボイルの法則（データ）

コメント；本実験は東京都立城東高校田原輝夫先生によって平成 26 年度理科教育大会で紹介されたものである。外挿して原点を通るか、データの範囲が狭いので推論するのは難しい。

【目的】一定の温度のもとで閉じ込められた気体の体積は圧力に反比例することを確認する。

【準備物】60cm 程度の 30 φ アクリルパイプ。ゴム栓 4 号 2 個（穴なし，5 φ 穴 1），ゴム栓 5 号（5 φ 穴 2），5 φ シリコンチューブ，ガラス管（5cm × 2，28cm × 1，1 m 紙製メジャー（100 均で手に入る），500ml ペットボトル容器



【実験の方法】

1 実験装置の作り方

- ① 2 穴栓に 5cm と 28cm のガラス管を，1 穴栓に 5cm のガラス管を入れる。2 穴栓の長いガラス管と 1 穴栓の短いガラス管をシリコンチューブでつなぐ。アクリル管の外にセロテープでメジャーの目盛をカットし貼り付ける。
- ② ペットボトルに水を入れ栓をする。アクリルパイプに下栓をし，アクリルパイプの中程に水位があるときに、アクリルパイプの上栓をする。

2 実験手順

- ① 気温 t ，大気圧 P_0 ，上栓の位置 y_0 を読み取っておく。

$t = [27] ^\circ\text{C}$ ，大気圧 $P_0 = [1.013 \times 10^5] \text{ Pa}$ ， $y_0 = [0.002 \text{ m}]$

- ② ペットボトルを上下させ，ペットボトル内の水位 y_1 ，アクリルパイプ内の水位 y_2 を読み取る。

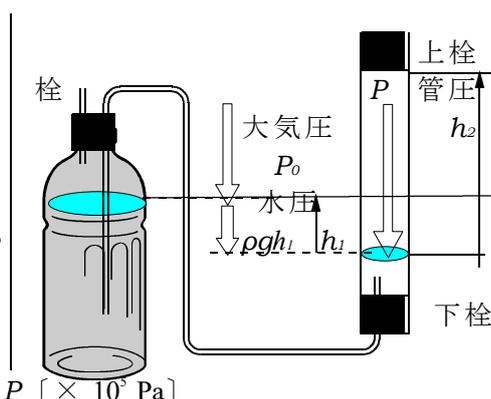
【理論】管内の気圧の求め方

$$P = P_0 + \rho gh \quad \rho ; \text{水} の \text{密度} \quad 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$h_1 = y_2 - y_1 \quad g ; \text{重力加速度} \quad 9.8 \text{ m/s}^2$$

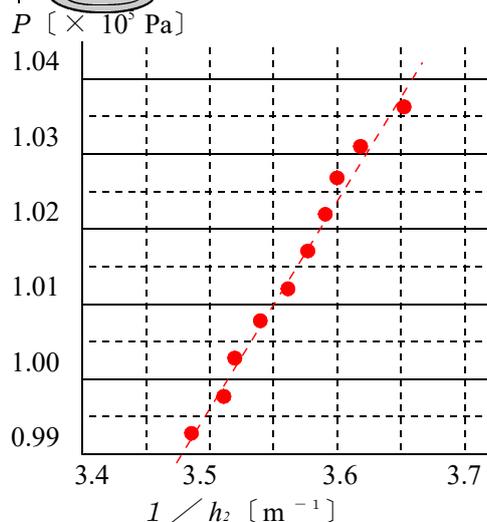
$$\text{管内の気体の体積の求め方} \quad V = Sh_2 \quad h_2 = y_2 - y_0$$

<仮説> $PV = \text{一定}$ ならば圧力 P は体積 (Sh_2)，すなわち h_2 に反比例する ($1/h_2$ に比例する)。



【実験】

管内の気圧 $P \times 10^5$ [Pa]			空気柱の長さの逆数	
水位 h_1	水圧	管内圧力	空気の長さ	逆数
$h_1 = y_2 - y_1$	ρgh_1	P	h_2	$1/h_2$
-0.201	-1.97	0.993	0.287	3.48
-0.153	-1.50	0.998	0.285	3.51
-0.104	-1.02	1.003	0.284	3.52
-0.0555	-0.544	1.008	0.2825	3.54
-0.0070	-0.0686	1.012	0.281	3.56
0.042	0.412	1.017	0.280	3.57
0.091	0.892	1.022	0.279	3.58
0.140	1.37	1.027	0.278	3.60
0.188	1.84	1.031	0.276	3.62
0.236	2.31	1.036	0.274	3.65



【結果と感想】

月	日	曜	限	講座	年	組	席	名前
---	---	---	---	----	---	---	---	----

【実験】ボイルの法則（実験書）

コメント；本実験は東京都立城東高校田原輝夫先生によって平成 26 年度理科教育大会で紹介されたものである。外挿して原点を通るか、データの範囲が狭いので推論するのは難しい。

【目的】一定の温度のもとで閉じ込められた気体の体積は圧力に反比例することを確認する。

【準備物】60cm 程度の 30 φ アクリルパイプ。ゴム栓 4 号 2 個（穴なし，5 φ 穴 1），ゴム栓 5 号（5 φ 穴 2），5 φ シリコンチューブ，ガラス管（5cm × 2，28cm × 1，1 m 紙製メジャー（100 均で手に入る），500ml ペットボトル容器



【実験の方法】

1 実験装置の作り方

- ① 2 穴栓に 5cm と 28cm のガラス管を，1 穴栓に 5cm のガラス管を入れる。2 穴栓の長いガラス管と 1 穴栓の短いガラス管をシリコンチューブでつなぐ。アクリル管の外にセロテープでメジャーの目盛をカットし貼り付ける。
- ② ペットボトルに水を入れ栓をする。アクリルパイプに下栓をし，アクリルパイプの中程に水位があるときに、アクリルパイプの上栓をする。

2 実験手順

- ① 気温 t ，大気圧 P_0 ，上栓の位置 y_0 を読み取っておく。

$t = [\quad] ^\circ\text{C}$ ，大気圧 $P_0 = [\quad] \text{Pa}$ ， $y_0 = [\quad]$

- ② ペットボトルを上下させ，ペットボトル内の水位 y_1 ，アクリルパイプ内の水位 y_2 を読み取る。

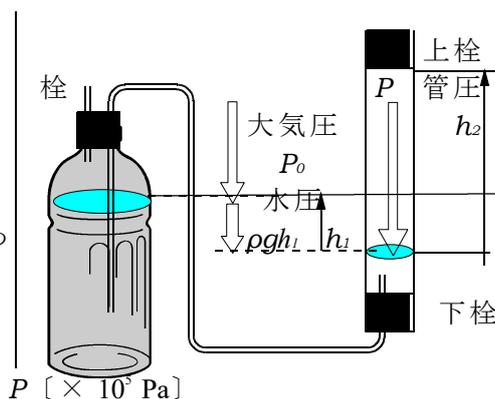
【理論】管内の気圧の求め方

$$P = P_0 + \rho gh \quad \rho ; \text{水の密度 } 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$h_1 = y_2 - y_1 \quad g ; \text{重力加速度 } 9.8 \text{ m/s}^2$$

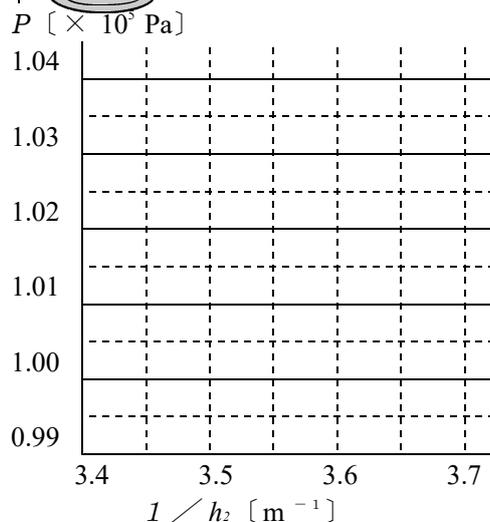
$$\text{管内の気体の体積の求め方 } V = Sh_2 \quad h_2 = y_2 - y_0$$

<仮説> $PV = \text{一定}$ ならば圧力 P は体積 (Sh_2)，すなわち h_2 に反比例する ($1/h_2$ に比例する)。



【実験】

管内の気圧 $P \times 10^5$ [Pa]			空気柱の長さの逆数	
水位 h_1	水圧	管内圧力	空気柱の長さ	逆数
$h_1 = y_2 - y_1$	ρgh_1	P	h_2	$1/h_2$



【結果と感想】

月	日	曜	限	講座	年	組	席	名前
---	---	---	---	----	---	---	---	----