

(2) 各行程における力学的仕事を求める。

$$A \rightarrow B \quad W_{AB} = 0$$

$$B \rightarrow C \quad W_{BC} = P_2 (V_2 - V_1)$$

$$C \rightarrow D \quad W_{CD} = 0$$

$$D \rightarrow A \quad W_{DA} = P_1 (V_1 - V_2)$$

注：分銅をのせた場合はピストンと共に、位置エネルギーの増減も計算に入れて考えさせた方がよい。

$$\therefore \Sigma W = (P_2 - P_1) (V_2 - V_1) [J]$$

(3)  $\Sigma Q$  の式に、空気の  $C_v$ ,  $C_p$  を理科年表より見て代入し、値を求めよう。

(4)  $\Sigma W$  の値を求めよ。

(5) (3)と(4)の値を比較する。単位もそろえてみよう。

(6) このことからどんなことが言えるか。

(7) マイヤーが実験した当時、知っていた値は次のようにあった。

$$\{ C_p = 0.267 \text{ [ca l / g·K]}$$

$$\{ C_v = 0.188 \text{ [ca l / g·K]}$$

$$\mid \text{空気の密度 } 0^\circ \text{ のとき } \zeta = 0.0013 \text{ [g/cm³]}$$

当時の値を用いて熱の仕事量  $J$  の値を求めよう。

$$Q_p = C_p \zeta = 0.267 \times 0.0013 = 3.47 \times 10^{-4} \text{ [ca l / K·cm³]}$$

$$Q_v = C_v \zeta = 0.188 \times 0.0013 = 2.44 \times 10^{-4} \text{ [ca l / K·cm³]}$$

$$W = P \cdot \Delta V = 1.013 \times 10^5 \times \frac{1}{273} \times 10^{-6} = 3.60 \times 10^{-4} \text{ [J/K·cm³]}$$

$J (Q_p - Q_v) = W$  から  $J$  を求めると当時の値がわかる。

$$J = \frac{W}{(Q_p - Q_v)} = 3.5$$

(8)  $\Sigma Q$  を理想気体の状態方程式を用いて展開してみよう。(気体の比熱を  $m o \ell$  比熱で表わすとよい)

$$\Sigma Q = \Sigma W \text{ のとき}$$

$C_p - C_v = R$  になることがわかる。これをマイヤーの法則とよんでいる。

(9) 誤差を防ぐ方法として次のような装置にしてはどうか、といった工夫をしてみよう。

(生徒から出されると思われる方法例)(図4)

(10) 実験データ例とその処理

◎ 測定するもの

$$\textcircled{1} \text{ 注射器ピストンの質量 } M = 25.0 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\textcircled{2} \text{ } \triangle \text{ 断面積 } S = 2.50 \times 10^{-4} \text{ [m}^2\text{]}$$

$$\textcircled{3} \text{ } \triangle \text{ 摩擦力 } F = 5.0 \times 10^{-3} \text{ [kgw]}$$

$$\textcircled{4} \text{ 気圧 } P_1 = 1013 \text{ mb} \quad \text{気温 } T_A = 293.0 \text{ [K]}$$

$$= 1.034 \text{ kgw/cm}^2$$

$$= 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

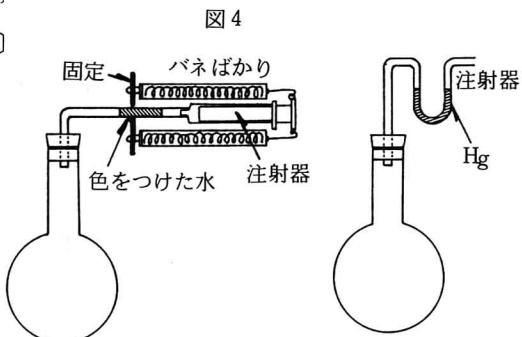


図4