

◎ 考察上参考とする資料 (理科年表)

乾燥空気293Kのとき  $C_p=0.2401$  [cal / g·K]

$C_v=0.1711$  [cal / g·K]

空気の密度  $\zeta_0 T_0 = \zeta_1 T_1$  として

$$\zeta_1 = \frac{\zeta_0 T_0}{T_1} = \frac{(1.29 \times 10^{-3} \times 273)}{293} = 1.20 \times 10^{-3} \text{ [g/cm}^3\text{]}$$

図5 測定値

過程	気体の体積 $\times 10^{-6}$ [ $m^3$ ]	温度 [ $^{\circ}C$ ]	分銅質量 $\times 10^{-3}$ [kg]	圧力 [ $kgw/cm^2$ ]	分銅の上った 高さ $\times 10^{-2}$ [m]
A	450	20.0	0	1,044	0
B	450	48.5	200	1,124	Aと同じ位置
C	460	57.5	200	1,124	4.0
D	460	28.0	0	1,044	Cと同じ位置

過程BとCのときの温度が、後の計算に大きく響くことがわかる。(図5)

$$\Sigma Q = (C_p - C_v) (T_A - T_B + T_C - T_D)$$

単位を考えて式を整理すると

$$\begin{aligned} \therefore \Sigma Q &= \zeta V (C_p - C_v) (T_A - T_B + T_C - T_D) \\ &= 1.20 \times 10^{-3} \times 450 (0.2401 - 0.1711) (20.0 - 48.5 + 57.5 - 28.0) \\ &= 0.037 \text{ [cal]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \Sigma W &= (P_2 - P_1) (V_2 - V_1) + (mg + F) h \\ &= 0.080 \times 9.8 \times 10^4 \times 10 \times 10^{-6} + 0.205 \times 9.8 \times 4.0 \times 10^{-2} \\ &= 0.16 \text{ [J]} \end{aligned}$$

$$\therefore J = \frac{\Sigma W}{\Sigma Q} = \frac{0.16}{0.037} = 4.3 \text{ [J/cal]}$$