

141 理想気体の状態方程式  $PV = nRT$  は どんなときでも成立する。

(ア)  $PV = nRT$  より

変化前

$$PV = 1 \cdot RT$$

変化後

$$(P + \Delta P)(V + \Delta V) = 1 \cdot R(T + \Delta T) \quad \#(ア)$$

(1) (ア)の式を変形していく。

$$(P + \Delta P)(V + \Delta V) = R(T + \Delta T)$$

$$\Rightarrow PV + P\Delta V + \Delta PV + \Delta P\Delta V = RT + R\Delta T$$

$$PV = 1 \cdot RT \quad \#(ア)$$

$\approx 0$

$$\Rightarrow \cancel{RT} + P\Delta V + \Delta PV = \cancel{RT} + R\Delta T$$

$$\Rightarrow \frac{P\Delta V + \Delta PV}{\#(1)} = R\Delta T$$

(イ) (1) の答えより

$$R = \frac{P\Delta V + \Delta PV}{\Delta T}$$

$$PV = 1 \cdot RT \quad \#(ア) \text{ を代入して}$$

$$PV = \frac{P\Delta V + \Delta PV}{\Delta T} T$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta T}{T} = \frac{P\Delta V + \Delta PV}{PV}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta V}{V} + \frac{\Delta P}{P} \quad \#(イ)$$

(エ)  $\Delta V = 0.01V$  ,  $\Delta T = 0.005T$  といえるので

$$\frac{0.005T}{T} = \frac{0.01V}{V} + \frac{\Delta P}{P}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{P} = -0.005$$

$$\Rightarrow \Delta P = -0.005P \quad \text{よって } \underline{0.5\% \text{ 減少}} \text{ といえる} \quad \#(エ)$$