

《定積変化の場合》

熱力学第一法則 $\Delta Q = \Delta U + P\Delta V$ において、

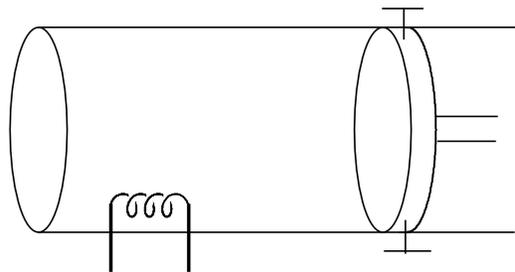
『体積が変わらない』 \Rightarrow 『 $P\Delta V = 0$ 』

単原子分子の内部エネルギーの変化分の公式を使って、

$$\Delta Q = \Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T = n\left(\frac{3}{2}R\right)\Delta T$$

よって、定積変化の場合のモル比熱（それを C_V と書き、**定積モル比熱** と呼ぶ）は上の式のカッコの中になるので

$$C_V = \frac{3}{2}R \quad \text{つまり} \quad \Delta Q = nC_V\Delta T$$



加えた熱は全部
内部エネルギーになる

《定圧変化の場合》

定積変化の場合と違う点....

気体が行う仕事 $P\Delta V$ が 0 ではない!!

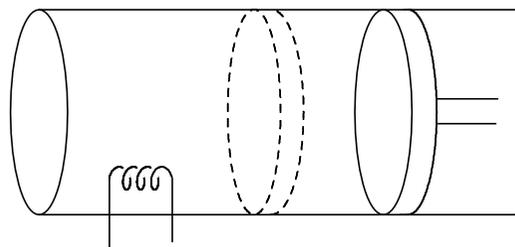
定圧変化の場合に限って、 $P\Delta V$ は $nR\Delta T$ と書ける! ので、

熱力学第一法則 $\Delta Q = \Delta U + P\Delta V$ は、次のように書ける。

$$\begin{aligned} \Delta Q &= \frac{3}{2}nR\Delta T + nR\Delta T \\ &= \frac{5}{2}nR\Delta T = n\left(\frac{5}{2}R\right)\Delta T \end{aligned}$$

よって、定圧変化におけるモル比熱（それを C_P と書き、**定圧モル比熱** と呼ぶ）は

$$C_P = \frac{5}{2}R \quad \text{つまり} \quad \Delta Q = nC_P\Delta T$$



加えた熱はピストンを
動かすのにも使われる

《結論》

同じ単原子分子の温度を 1 [K] 上げるのにも

定積変化の場合 \rightarrow 気体を膨張させる必要はない。

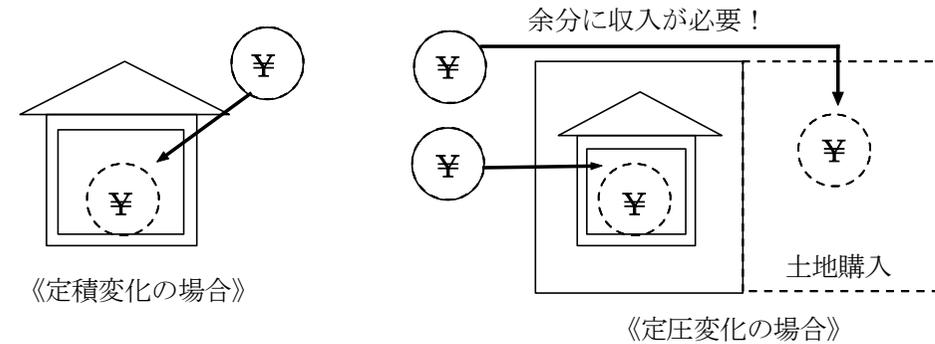
定圧変化の場合 \rightarrow **気体を膨張させるために余分にエネルギーが必要!!**

例えるなら、

定積変化の場合 \rightarrow 土地を買わずに収入を全部貯金にまわす家庭

定圧変化の場合 \rightarrow 収入の一部を必ず土地購入にまわす家庭

この二つを『同じフトコロ具合にするためには後者のほうが余分に収入が必要!』



[問19] 定積モル比熱が C_V 、定圧モル比熱が C_P の理想気体が n モルある。いま、この気体を**定圧変化**させて温度を ΔT だけ上昇させた。このとき、気体の**内部エネルギー**の増加分を、与えられた記号のうち適当なものを用いて表せ。