

152

(ア) ボルツマン定数の定義より

$$\frac{1}{2} m \overline{v^2} = \frac{3}{2} k T \quad \# (ア)$$

(イ) 問題文より

$$U = \sum \frac{1}{2} m v^2 = N \cdot \frac{1}{2} m \overline{v^2}$$

全分子の運動エネルギーを合計した、という意味  
結果こうなる。

これを(ア)の式をあわせて

$$U = N \cdot \frac{3}{2} k T \quad \# (イ)$$

(ウ)  $k = \frac{R}{N_A}$  もボルツマン定数の定義である。

これを  $n$  に関して考えると

$$n = \frac{N}{N_A}$$

これをボルツマン定数で示すと

$$n = \frac{N}{\frac{R}{k}} = \frac{kN}{R}$$

$$\Rightarrow k = \frac{R}{N} n$$

これを(イ)の式に代入して

$$U = N \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{R}{N} n T$$

$$= \frac{3}{2} n R T \quad \# (ウ)$$

この式より  
← Uは絶対温度Tの関数  
(P, Vは無関係)