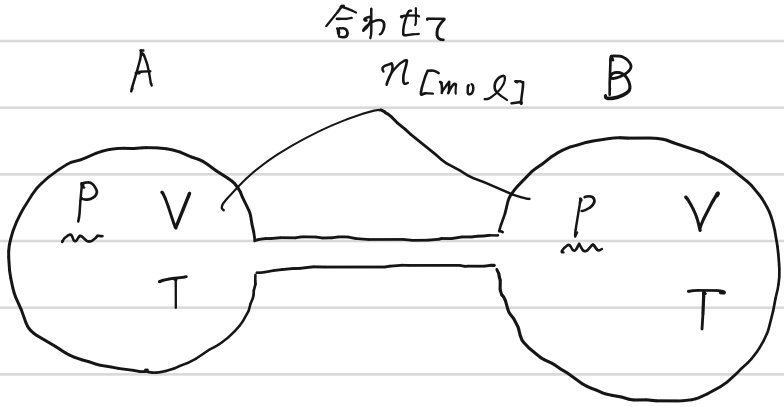
$\boxed{158}$

(1)



(a) 全体を1つの気体として、状態方程式をたてると

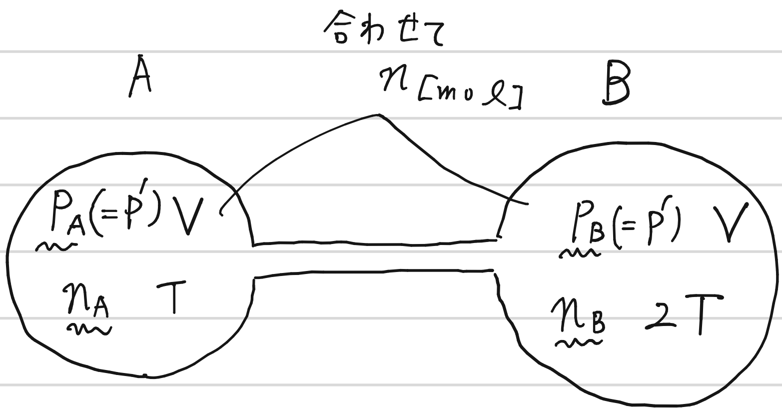
$$P \cdot 2V = nRT$$

$$\therefore P = \frac{nRT}{2V}$$

(b) $U = \frac{3}{2}nRT$ より

$$U = \frac{3}{2}nRT$$

(2)



(C) 自由に気体が行き来できるので

$P_A = P_B \Rightarrow P'$ とする。

状態方程式をたてると

$\boxed{A}$ $P'V = n_A RT \cdots ①$ $\boxed{B}$ $P'V = n_B R \cdot 2T \cdots ②$

(Tがちがうので全体で1つの気体にできない。)

物質量は合わせて n[mol] なので

$$n = n_A + n_B \cdots ③$$

158 (2) (c) 続き

②を変形して

$$\frac{1}{2}p'V = n_B RT \cdots ②'$$

① + ②' をして $(n_A + n_B)$ を作る.

$$\frac{3}{2}p'V = (n_A + n_B)RT$$

③ を代入して

$$\frac{3}{2}p'V = nRT \qquad \therefore p' = \frac{2nRT}{3V} \text{ (C)}$$

(d)

(2)のときの内部エネルギー U を計算する.

n_A, n_B をだすのが面倒なので $U = \frac{3}{2}PV$ で計算する.

$$U' = U_A + U_B$$
$$= \frac{3}{2}p'V + \frac{3}{2}p'V$$
$$= 3p'V$$
$$= 3 \cdot \frac{2nRT}{3V} V$$
$$= 2nRT$$

(解答では n_A, n_B を求めて $\frac{3}{2}nRT$ で計算している)

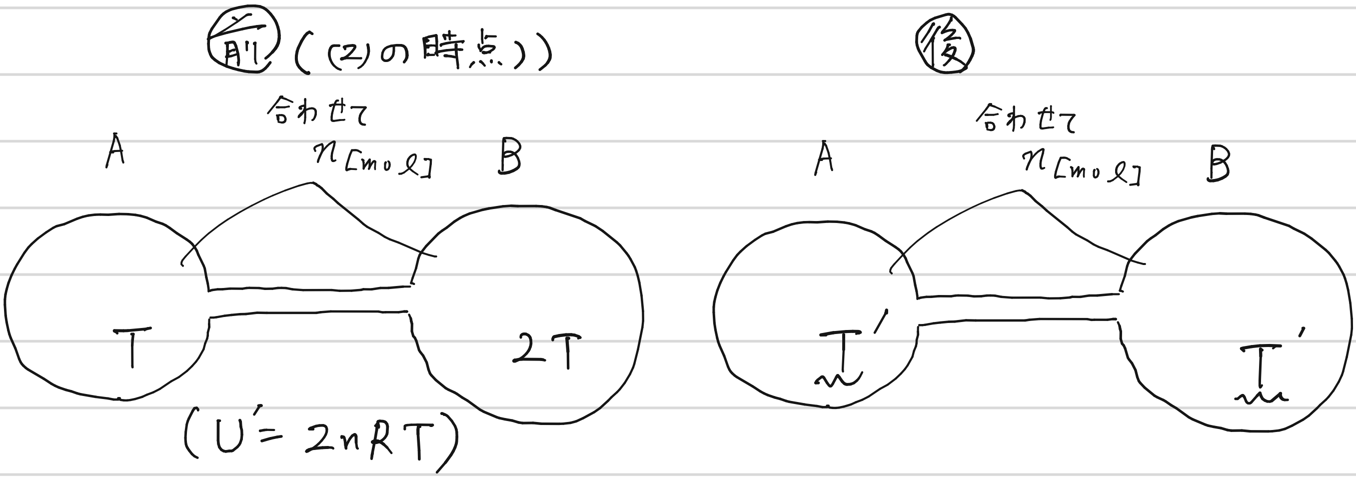
(1)から内部エネルギーの増えた分が、加えた熱量 Q であるので

$$Q = U' - U$$
$$= 2nRT - \frac{3}{2}nRT$$
$$= \frac{1}{2}nRT$$

158 続き.

(3) 気体が外に仕事をせず、外部との熱のやりとりもないことから、内部エネルギーは保存する。

※(1)→(2)ではBをあたためているので熱のやりとりがある.



後 の 全体の内部エネルギー U'' は

$$U'' = \frac{3}{2}nRT'$$

前後で内部エネルギーが保存するので

$$2nRT = \frac{3}{2}nRT'$$

$$T' = \underline{\frac{4}{3}T}_{\,\#}$$

※解答では (1) → (3) での内部エネの変化を追っている.

$$\underbrace{U_1}_{\text{はじめ}} + \underbrace{Q}_{\text{トータルで加えた熱}} = \underbrace{U''}_{\text{最後}}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}nRT + \frac{1}{2}nRT = \frac{3}{2}nRT' \qquad \therefore T' = \underline{\frac{4}{3}T}_{\,\#}$$