$$\frac{dP_r}{dv} = 0 \text{ 에서} \qquad \frac{k \cdot v^{-2}}{[\quad]^2} \text{으로 제하면}$$

$$s \cdot \left(1 - \frac{1-n}{n} \cdot a \cdot t_{ct} \cdot v^{1/n}\right) - \frac{1-n}{n} \cdot a \cdot c_t \cdot v^{1/n} \cdot \left(t_1 + kv^{-1} + \cancel{k \cdot a \cdot t_{ct} \cdot v^{(1-n)/n}}\right)$$

$$- k \cdot a \cdot c_t \cdot \left(1 - \cancel{\frac{1-n}{n} \cdot a \cdot t_{ct} \cdot v^{1/n}}\right) \cdot v^{(1-n)/n} = 0$$

$$\therefore s \cdot \left(1 - \frac{1-n}{n} \cdot t_{ct} \cdot a \cdot v^{1/n}\right) - \frac{1-n}{n} \cdot c_t \cdot a \cdot v^{1/n} \cdot (t_1 + k \cdot v^{-1})$$

$$- k \cdot c_t \cdot a \cdot v^{1/n} \cdot v^{-1} = 0$$

$$\text{then } a \cdot v^{1/n} = t_r^{-1} \cdot v_r^{-1/n} \cdot v^{1/n} = t_r^{-1} \cdot v_r^{-1/n} \cdot \frac{v_r^{1/n} \cdot t_r}{t} = t^{-1} \quad (\because v \cdot t^n = v_r \cdot t_r^n)$$

$$\therefore s \cdot \left(1 - \frac{1-n}{n} \cdot t_{ct} \cdot t^{-1}\right) - \frac{1-n}{n} \cdot c_t \cdot t^{-1} \cdot (t_1 + k \cdot v^{-1}) - k \cdot c_t \cdot t^{-1} \cdot v^{-1} = 0$$

$$\therefore s - \frac{1-n}{n} \cdot (s \cdot t_{ct} + c_t \cdot t_1) \cdot t^{-1} - k \cdot c_t \cdot t^{-1} \cdot v^{-1} \cdot \left(\frac{1-n}{n} + 1\right) = 0$$

$$\therefore s = \frac{(1-n)/n \cdot (s \cdot t_{ct} + c_t \cdot t_1)}{t} + \frac{k \cdot c_t \cdot v^{-1}}{n \cdot t}$$

$$\therefore t \cdot s = \frac{1-n}{n} \cdot (s \cdot t_{ct} + c_t \cdot t_1) + \frac{k \cdot c_t}{n} \cdot v^{-1}$$

$$\therefore t = \frac{1-n}{n} \cdot \left(t_{ct} + \frac{c_t \cdot t_1}{s}\right) + \frac{k \cdot c_t}{n \cdot s} \cdot v^{-1}$$

$$\text{then } v \cdot t^n = v_r \cdot t_r^n \longrightarrow v^{-1} = \frac{1}{v_r} \cdot \left(\frac{t}{t_r}\right)^n$$

$$\therefore t = \frac{1-n}{n} \cdot \left(t_{ct} + \frac{c_t \cdot t_1}{s}\right) + \frac{k \cdot c_t}{n \cdot s \cdot v_r} \cdot \left(\frac{t}{t_r}\right)^n$$

$$\therefore t_{of} = \frac{1-n}{n} \cdot \left(t_{ct} + \frac{c_t \cdot t_1}{s}\right) + \frac{k \cdot c_t}{n \cdot s \cdot v_r} \cdot \left(\frac{t_{of}}{t_r}\right)^n$$