Дифференцируя уравнение Менделеева-Клапейрона,

$$PdV + VdP = \frac{m}{\mu} RdT \tag{1}$$

и учитывая уравнение Майера

$$\boxed{(c_\mu)_p - (c_\mu)_V = R} \tag{2}$$

для правой части уравнения (1) получаем

$$\frac{m}{\mu} RdT = \frac{m}{\mu}\left[(c_\mu)_p - (c_\mu)_V\right] dT = \frac{m}{\mu}(c_\mu)_p dT - dU$$

Для левой части уравнения (1), вспоминая, что для адиабатического процесса

$$dU + PdV = 0$$

можно написать

$$\cancel{-dU} + VdP = \frac{m}{\mu}(c_\mu)_p dT \cancel{-dU}$$

Таким образом

$$VdP = \frac{m}{\mu}(c_\mu)_p dT$$

Умножим это уравнение на R, используя уравнение Майера (2)

$$\left[(c_\mu)_p - (c_\mu)_V\right] VdP = \frac{m}{\mu}(c_\mu)_p RdT = (c_\mu)_p d(PV) = (c_\mu)_p PdV + (c_\mu)_p VdP$$

Получаем $$-(c_\mu)_V VdP = (c_\mu)_p PdV$$

или $$\frac{dP}{P} = -\frac{(c_\mu)_p}{(c_\mu)_V}\frac{dV}{V}$$

Интегрируя, получаем

$$\int\frac{dP}{P} = -\frac{(c_\mu)_p}{(c_\mu)_V}\int\frac{dV}{V} \Rightarrow \ln P = -\frac{(c_\mu)_p}{(c_\mu)_V}\ln V \Rightarrow \ln P + \ln V^{\kappa} = 0$$

$$\boxed{\kappa = \frac{(c_\mu)_p}{(c_\mu)_V}} \Rightarrow \boxed{\ln(PV^{\kappa}) = 0}$$