

تغییر دمای تبخیر و انجماد آب با ارتفاع

رابطه ی تغییر دمای گذار با فشار این است.

$$\frac{dT}{dP} = \frac{T \Delta V}{Q}.$$

T دمای گذار، P فشار، (ΔV) تغییر حجم گذار، و Q گرما-ی-نهان گذار است. رابطه ی تغییر فشار با ارتفاع هم این است.

$$\frac{dP}{dz} = -\rho g.$$

z ارتفاع، ρ چگالی ی هوا، و g شتاب گرانش است. پس،

$$\frac{dT}{dz} = -\frac{\rho g T \Delta V}{Q}.$$

تبخیر را با شاخص v ، و انجماد را با شاخص f نشان می‌دهم. برای آب در وضعیت‌ها ی معمول،

$$\left(\frac{T \Delta V}{Q}\right)_v = 3 \times 10^{-4} \text{ K Pa}^{-1}, \quad \left(\frac{T \Delta V}{Q}\right)_f = -8 \times 10^{-8} \text{ K Pa}^{-1}.$$

نزدیک سطح زمین،

$$\rho g = 13 \text{ Pa m}^{-1}.$$

پس، نزدیک سطح زمین،

$$\left(\frac{dT}{dz}\right)_v = -4 \text{ K (km)}^{-1}, \quad \left(\frac{dT}{dz}\right)_f = 10^{-3} \text{ K (km)}^{-1}.$$

نسبت به سطح دریا؛ در ارتفاع یک کیلومتر، دمای تبخیر (4 K) کمتر است و دمای انجماد

(10^{-3} K) بیشتر. دمای انجماد عملی عوض نشده.