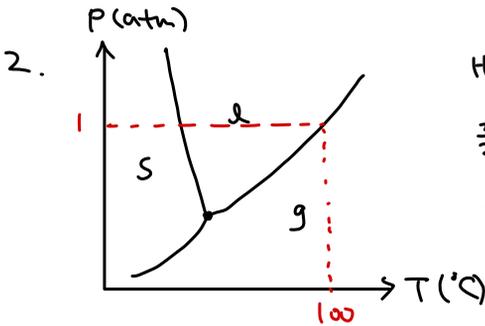


Homework 1.

20190614 이병훈

1. 모든 gas 입자가 잔막이가 제거된 순간 열이 반영한이 있다면, 각각의 gas 입자 마개는 갠히 있거나 열의 변경함으로 이동하는 두가지의 선택권을 가지게 될 것이다. 각 선택권의 확률이 1/2로 같을 때, 모든 gas 입자가 이동하지 않는 경우의 수는 1이로 매우 희박하다. 그렇기때 동계적으로 마개 절반은 갠히, 나머지 절반은 이동하는 경우를 가감 흔하게 볼수있다. 같은 알코 gas 입자가 균일하게 분포하게 되고, 입자들이 터져버야 할 force를 느끼는 것은 아니라고 생각한다.



H₂O의 phase diagram은 다음과 같다.

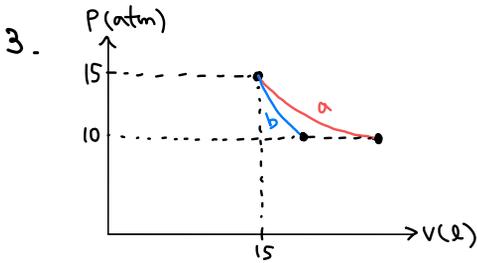
끓는점은 외부압과 증기압이 같아지는 지점이고,

외부압이 대기압(기압)일 때 물의 끓는점은

100°C이다.

그러나, 높은 산에 올라가면 기압이 기압보다 낮아지고, $l \leftrightarrow g$ 곡선을 따라 끓는점이 100°C 아래로 내려간다. 따라서 물이 낮은 온도에서 끓기 때문에 우측까지 열이 충분히 전달되지 못해 끓이고, 위층 압을 약화시키고 오래 불이 올라가면 아래쪽 밥은 타버리는 삼중압이된다.

이른 해결하기 위해 냄비뚜껑뚜기 물은 돌려놓아 냄비속 압력을 높이는 방법을 사용할 수 있다.



$$PV = nRT$$

$$nR = \frac{PV}{T}$$

a. (1) 등온과정이면 $P_i V_i = P_f V_f \Rightarrow (15 \text{ atm})(15 \text{ L}) = (10 \text{ atm}) V_f$

$$V_f = 22.5 \text{ L}$$

$$\begin{aligned} (2) W &= \int P dV = \int \frac{nRT}{V} dV = nRT \ln \frac{V_f}{V_i} \\ &= \frac{22.5 \text{ atm} \cdot \text{L}}{300 \text{ K}} \cdot 300 \text{ K} \cdot \ln \frac{22.5 \text{ L}}{15 \text{ L}} \\ & \quad \left(\because nR = \frac{P_i V_i}{T} \right) \\ &= 91.2 \text{ atm} \cdot \text{L} = 9.24 \text{ kJ} \end{aligned}$$

(3) 등온과정이면 $\Delta U = 0 \Rightarrow q - W = 0 \Rightarrow q = +9.24 \text{ kJ}$
($dT = 0$) entering

(4) $\Delta U = \int n c_v dT = 0$

(5) $\Delta H = \int n c_p dT = 0$

b. (1) 단열과정이면 $P_i V_i^{\frac{5}{3}} = P_f V_f^{\frac{5}{3}} \Rightarrow (15 \text{ atm})(15 \text{ L})^{\frac{5}{3}} = (10 \text{ atm}) V_f^{\frac{5}{3}}$

$$V_f = 19.1 \text{ L}$$

(2) $W = q - \Delta U = -\Delta U = -n c_v \Delta T = -1.5 n R \cdot (-45 \text{ K})$

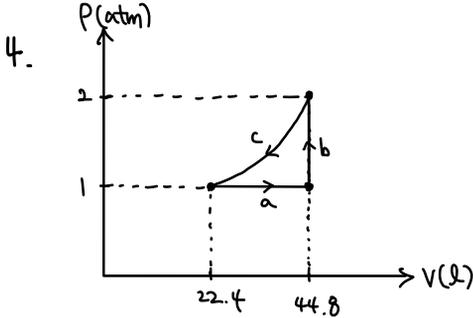
$$\frac{15 \text{ atm} \cdot 15 \text{ L}}{300 \text{ K}} = \frac{10 \text{ atm} \cdot 19.1 \text{ L}}{T_f} \Rightarrow T_f = 255 \text{ K}, \Delta T = -45 \text{ K}$$

$$\rightarrow -1.5 \times \frac{15 \text{ atm} \cdot 15 \text{ L}}{300 \text{ K}} \times (-45 \text{ K}) = 50.6 \text{ atm} \cdot \text{L} = 5.13 \text{ kJ}$$

b. (3) 단열과정 이므로 $q = 0$

$$(4) \Delta U = -w = -5.13 \text{ kJ}$$

$$(5) \Delta H = n C_p \Delta T = \frac{15 \text{ atm} \cdot 15 \text{ l}}{R \cdot 300 \text{ K}} \cdot 2.5 R \cdot (-45 \text{ K}) = -84.4 \text{ atm} \cdot \text{l} \\ = -8.55 \text{ kJ}$$



$$PV = RT$$

$$V_1 = \frac{0.082 \times 273}{1} = 22.4 \text{ l}$$

a. $w = \int P dV = 22.4 \text{ atm} \cdot \text{l} = 2.27 \text{ kJ}$

P 는 그대로이므로 V 만 두배가 되었으므로 T 역시 두배가 된다. $\Rightarrow \Delta T = 273 \text{ K}$
($273 \text{ K} \rightarrow 546 \text{ K}$)

$$\Delta U = 1 \text{ mol} \cdot \frac{3}{2} R \cdot 273 \text{ K} = 3.40 \text{ kJ} = q - w \Rightarrow q = 5.67 \text{ kJ}$$

b. $dV = 0$ 이므로 $w = 0$

V 는 그대로이므로 P 만 두배가 되었으므로 T 역시 두배가 된다. $\Rightarrow \Delta T = 546 \text{ K}$
($546 \text{ K} \rightarrow 1092 \text{ K}$)

$$\Delta U = 1 \text{ mol} \cdot \frac{3}{2} R \cdot 546 \text{ K} = 6.81 \text{ kJ} = q - w \Rightarrow q = 6.81 \text{ kJ}$$

$$c. w = \int P dV = \int_{44.8}^{22.4} 6.643 \times 10^{-4} V^2 + 0.6667 dV = -32.4 \text{ atm} \cdot \text{l} \\ = -3.28 \text{ kJ}$$

P, V 모두 $\frac{1}{2}$ 배가 되었으므로 T 는 $\frac{1}{4}$ 배가 된다.

$$(1092 \text{ K} \rightarrow 273 \text{ K}) \Rightarrow \Delta T = -819 \text{ K}$$

$$\Delta U = 1 \text{ mol} \cdot \frac{3}{2} R \cdot (-819 \text{ K}) = -10.21 \text{ kJ} = q - w \Rightarrow q = -13.49 \text{ kJ}$$