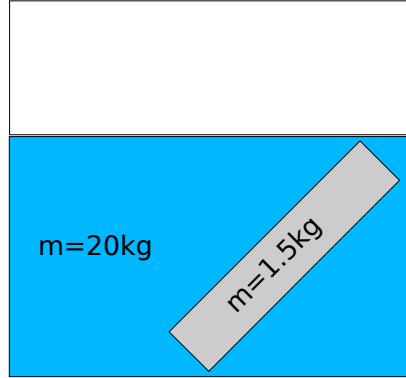


3) Sicakligi $600^{\circ}C$ olan 1.5 kg lik bir demir, icinde $25^{\circ}C$ de 20 kg su bulunan bir kovanin icine dusuruluyor. Son sicaklik nedir? (Kabin isi sigasini ve buharlasan suyu ihmal ediniz.)



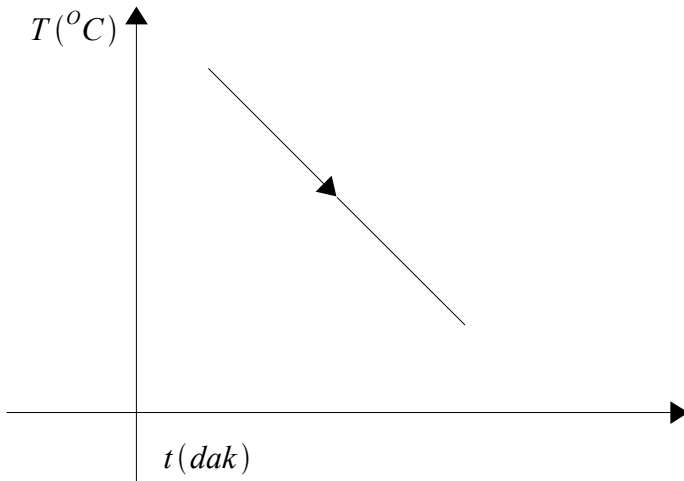
Bir sistemde verilen isi alinan isiya esittir.

$$m_{demir} c_{demir} \Delta T = m_{su} c_{su} \Delta T$$
$$1500 g \times 0.107 cal/g^{\circ}C \times (600^{\circ}C - T_{sondemir}) = 20000 g \times 1 cal/g^{\circ}C \times (T_{sonsu} - 25^{\circ}C)$$

Dikkat edilirse sicak cismin verdigi net isi soguk cismin aldigi net isiya esittir.

$$T_s = 29.577^{\circ}C$$

4) Kutlesi 200g olan alüminyum bir kap icerisinde isil dengede $80^{\circ}C$ de 800g su vardir. Kap ve suyun sicakligi duzgun olarak $1.5^{\circ}C/dak$ hizi ile sogutulmaktadir. Isi yolu ile enerji alinma hizi (guc) nedir? Watt cinsinden yazin.

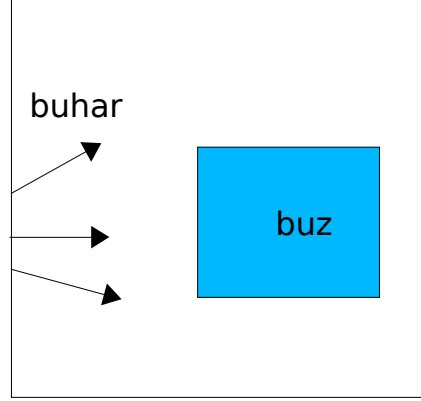


Eger kap 1 dakikada $1.5^{\circ}C$ sogursa 1 sn de $0.025^{\circ}C$ sogur.

$$Q = m_{al} c_{al} \Delta T + m_s c_s \Delta T$$
$$Q = 88.22 \text{ Joule}$$

Bu ayni zamanda birim zamanda(sn de) yapilan is oldugu icin Watt a esittir.

- 5) $0^{\circ}C$ de bir buz blokuna $100^{\circ}C$ de buhar veriliyor. Buharın kütlesi 10 g ve buzun kütlesi 50 g ise
- a) Buzun ne kadarı erir ve son sıcaklığı ne olur?
- b) Bu işlemi buharın kütlesi 1 g ve buzun kütlesi 50 g için tekrarlayın.



a) 10 g buharın hepsinin yoğunlaşması için ,

$$Q_1 = m_{\text{buhar}} L_{\text{buhar-su}} = 2.26 \times 10^4 \text{ Joule}$$

enerji gerekir. 50 g buzun hepsinin erimesi için

$$Q_2 = m_{\text{buz}} L_{\text{buz-su}} = 1.67 \times 10^4 \text{ Joule}$$

50 g su-buz karışımının hepsinin su-buhar haline geçmesi için

$$Q_3 = m_{\text{su}} c_{\text{su}} \Delta T = 2.09 \times 10^4 \text{ Joule}$$

enerji gerekir.

$$Q_2 + Q_3 > Q_1$$

görüldüğü gibi Sistemin son hali buharın tamamen yoğunlaşmış su haline geçmesi ve buzunda su haline geçmesidir.

$$m_{\text{buz}} L_{\text{buz-su}} + m_{\text{buz}} c_{\text{su}} \Delta T = m_{\text{buhar}} L_{\text{buhar-su}} + m_{\text{buhar}} c_{\text{su}} \Delta T$$

$$T_s = 40.4^{\circ}C$$

b) şimdi bu işlemleri 1 g buhar için yapalım,
Buhar su haline dönüşürken verdiği enerji

$$Q_3 = m_{\text{buhar}} L_{\text{buhar-su}} = 2.26 \times 10^3 \text{ Joule}$$

olmaktadır. Buz henüz erimez. Su da buz haline donması için

$$Q = m_{su} c_{su} \Delta T$$

$$418.6 \text{ Joule}$$

Enerji gerekir, goruldugu gibi buzu tamamen eritecek enerji yoktur. Eriyen buz miktarı ise,

$$m_{buhar} L_{buhar-su} + m_{buhar} c_{su} \Delta T = m_{buz} L_{buz-su}$$

$$m_{buz} = 8.04 \text{ g}$$

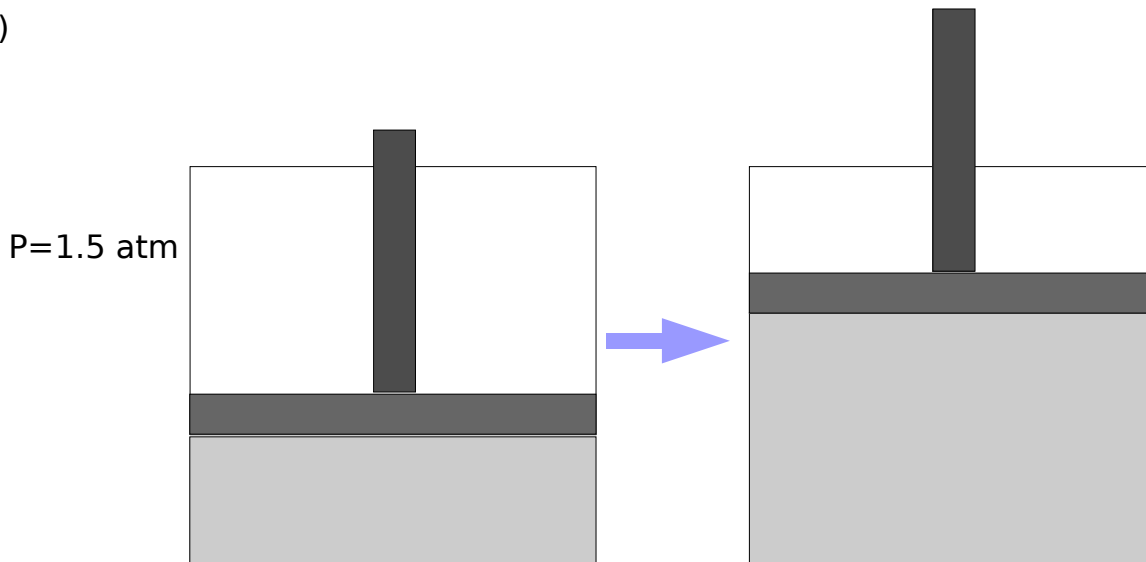
Buz tamamen eriyemeyecegi için son sıcaklığı $0^{\circ}C$ olur.

6) Bir kap içinde 1.5 atm lik basınc altında 4 m^3 gaz bulunmaktadır. Gazın yaptığı işi su durumları için hesaplayınız

a) gazın hacmi sabit basınc altında ilk hacminin iki katına çıkarsa

b) gazın hacmi sabit basınc altında ilk hacminin $\frac{1}{4}$ une düşecek şekilde sıkıştırılırsa

a)



$$W = P(V_2 - V_1)$$

$$W = 6.078 \times 10^5 \text{ Joule}$$

kadar gaz iş yapar

b) Eğer basınc sabit tutularak hacim dörtte birine düşerse

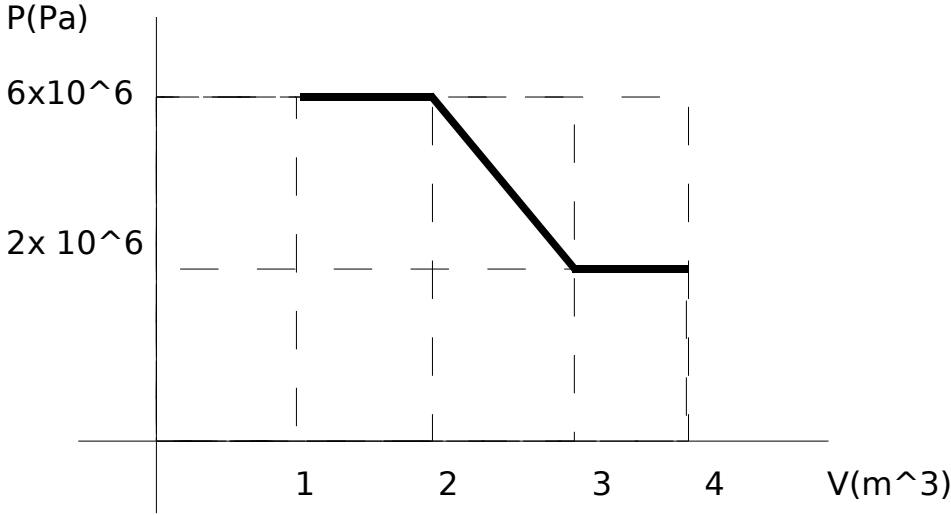
$$W = P(V_2 - V_1)$$

$$W = -4.5 \times 10^5 \text{ Joule}$$

gaz üzerine iş yapılır

7) a) Şekilde gösterildiği gibi bir sıvı i durumundan s durumuna genişlerken ne kadarlık iş yapar?

b) s durumundan i durumuna geçerse ne kadar iş yapar?



a) 1 Pa = 1 N/m

$$W_1 = P_1 V_1 = 6 \times 10^6 \text{ N/m} \times 1 \text{ m}^3 = 6 \times 10^6 \text{ Joule}$$

$$W_2 = 4 \times 10^6 \text{ Joule}$$

$$W_3 = 2 \times 10^6 \text{ Joule}$$

$$W_{\text{toplama}} = 12 \times 10^6 \text{ Joule}$$

b) $W = -12 \times 10^6 \text{ Joule}$
gaz üzerine iş yapılır.

8) 373 K de bir mol su buharının sıcaklığı soğuyarak 283 K e düşüyor. Soğuma sırasında salınan enerji 10 mol ideal bir gaz tarafından soğuyarak 273K sabit sıcaklık altında genişliyor. Ideal gazın son hacmi nedir? 20 lt ise ideal gazın başlangıç hacmi nedir?

$$Q_{\text{buhar}} = m_{\text{buhar}} L_{\text{buhar-su}} + m_{\text{buhar}} c_{\text{buhar}} \Delta T$$

$$Q_{\text{buhar}} = 4.75 \times 10^4 \text{ J}$$

Burada sistem sabit sıcaklık altında genişliyorsa iç enerjide bir artış olmayacaktır. Çünkü ideal gazlarda iç enerji sıcaklığın bir fonksiyonudur.

$$Q = W$$

$$4.75 \times 10^4 \text{ Joule} = 10 \text{ mol} (8.315 \text{ J/molK}) (273 \text{ K}) \ln(20.0/V_i)$$

$$V_i = 2.47$$

9) Dünyanın çok uzagında uzayda sıcak bir ekmek duruyor. Bu ekmeğin

a) Enerji kaybetme hızı nedir?

b) Sıcaklığının değişme hızı ne olur?

Not : Gerkli olan değerleri gerçek değerlere yakın olarak kendiniz verin.

Bos bir uzayda ekmeğin dokunduğu herhangi bir cisim olmayacağından ve uzaktaki bir cisim mesela dünya ile ekmek arasında bir ortam (mesela gaz bir

ortam) olmayacağı için ısın sadece bir tek iletim yolu vardır o da radyasyon yoluyla iletimdir.

$$P = \sigma A e T^4$$

Burada A alanı ekmeğin alanıdır. Silindir gibi olduğunu düşünürsek,

$$A = 2\pi r^2 + 2\pi r l$$

$r = 0.05 \text{ m}$ ve $l = 0.3 \text{ m}$ olsun

ekmeğin yüzey alanı yaklaşık olarak 0.1099 m^2 olur.

$$P = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4 \cdot 0.1099 \text{ m}^2 \cdot 0.8 \times 373 \text{ K}$$
$$P = 185.94 \text{ Watt}$$

Enerji kaybetme hızıdır. Ekmegin verecegi enerji miktarı

$$Q = mc(T_s - T_i)$$

olur. Birim zamanda kaybedeceği sıcaklık miktarı,

$$P = \frac{dQ}{dt} = \frac{d}{dt} mc(T_s - T_i) = mc \frac{d}{dt} T_s$$
$$\frac{d}{dt} T_s = 0.246^\circ \text{C}$$