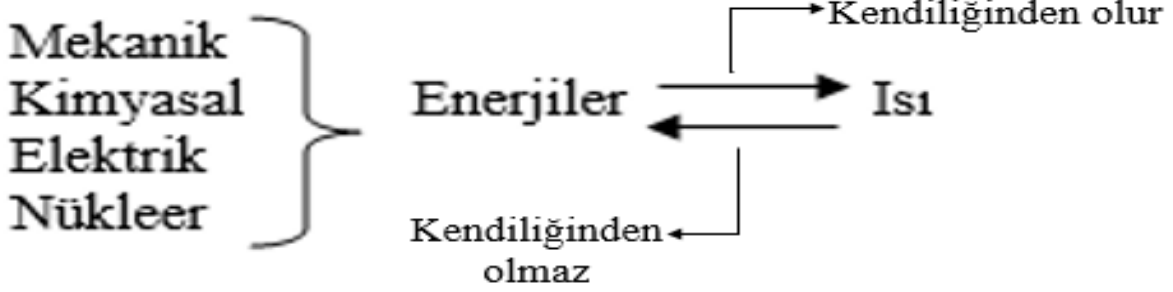
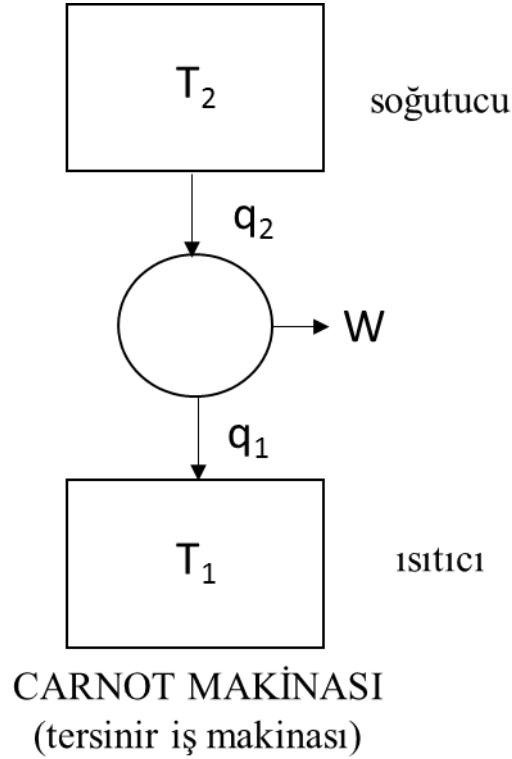


TERMODİNAMIĞİN İKİNCİ YASASI: ENTROPİ



Gerçekleştirilemeyen makinaya gönderilen ısının tümü ortamda bulunan daha düşük sıcaklıktaki bir ısı deposuna kendiliğinden akmaktadır.



Tanım: Sıcaklığı her tarafında aynı olan bir ısı deposunun ısı alarak, dışarıya sürekli olarak iş vermesi istenen bir makine yapılamaz. İkinci bir ısı deposuna ihtiyaç vardır.

CARNOT ÇEVİRİMİ (DÖNGÜSÜ)

- a – b → izoterm tersinir genişleme
- b – c → adyabatik tersinir genişleme
- c – d → izoterm tersinir sıkıştırma
- d – a → adyabatik tersinir sıkıştırma

$$\oint dU = \Delta U_{abcda} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} + \Delta U_{cd} + \Delta U_{da} \\ = 0$$

$$\oint dh = \Delta h_{abcda} = \Delta h_{ab} + \Delta h_{bc} + \Delta h_{cd} + \Delta h_{da} \\ = 0$$

$$\oint \delta W = W_{abcda} = W_{ab} + W_{bc} + W_{cd} + W_{da} \\ = -nRT_2 \ln \frac{V_b}{V_a} + n c_v (T_1 - T_2) - nRT_1 \ln \frac{V_d}{V_c} + n c_v (T_2 - T_1) \\ = nR \left(T_2 \ln \frac{V_b}{V_a} + T_1 \ln \frac{V_d}{V_c} \right) \\ \text{İlişkili}$$

$$\oint \delta q = q_{abcda} = q_{ab} + q_{bc} + q_{cd} + q_{da}$$

$$\begin{aligned}
&= nRT_2 \ln \frac{V_b}{V_a} + 0 + nRT_1 \ln \frac{V_d}{V_c} + 0 \\
&= nR \left(T_2 \ln \frac{V_b}{V_a} + T_1 \ln \frac{V_d}{V_c} \right)
\end{aligned}$$

İlişkili

$$\oint \frac{\delta q_{tr}}{T} = ? \quad q_{ab} \quad q_{cd}$$

$$\oint \frac{\delta q_{tr}}{T} = \frac{q_2}{T_2} + \frac{q_1}{T_1} = ?$$

$$= 0$$

$$\oint \frac{\delta q_{tr}}{T} = 0$$

$$dS = \frac{\delta q_{tr}}{T} \quad \text{TERMODİNAMİĞİN 2. YASASI 'ENTROPİ'}$$

Entropi düzensizliğin bir ölçüsü. Düzensizlik arttıkça S artar.

$$\begin{aligned}
\oint \frac{\delta q_{tr}}{T} &= \frac{q_{ab}}{T_2} + \frac{q_{bc}}{T} + \frac{q_{cd}}{T_1} + \frac{q_{da}}{T} \\
&= \frac{q_{ab}}{T_2} + \frac{q_{cd}}{T_1} = \frac{nRT_2 \ln \left(\frac{V_b}{V_a} \right)}{T_2} + \frac{nRT_1 \ln \left(\frac{V_d}{V_c} \right)}{T_1} \\
&= nR \ln \left(\frac{V_b}{V_a} \right) + nR \ln \left(\frac{V_d}{V_c} \right) \\
&= nR \ln \left(\frac{V_b}{V_a} \right) - nR \ln \left(\frac{V_b}{V_a} \right)
\end{aligned}$$

$$\oint \frac{\delta q_{tr}}{T} = 0$$

$$\oint dS = 0 \quad dS = \frac{\delta q_{tr}}{T} \quad (\text{tam dif.}) \quad (\text{TD. 2. yasası matematiksel tanım})$$

S = entropi = hal fonksiyonu