



GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
Department of Food Engineering

Ders Sunumu

Dersin Adı: GM 203 – Enerji ve Kütle Denkliği

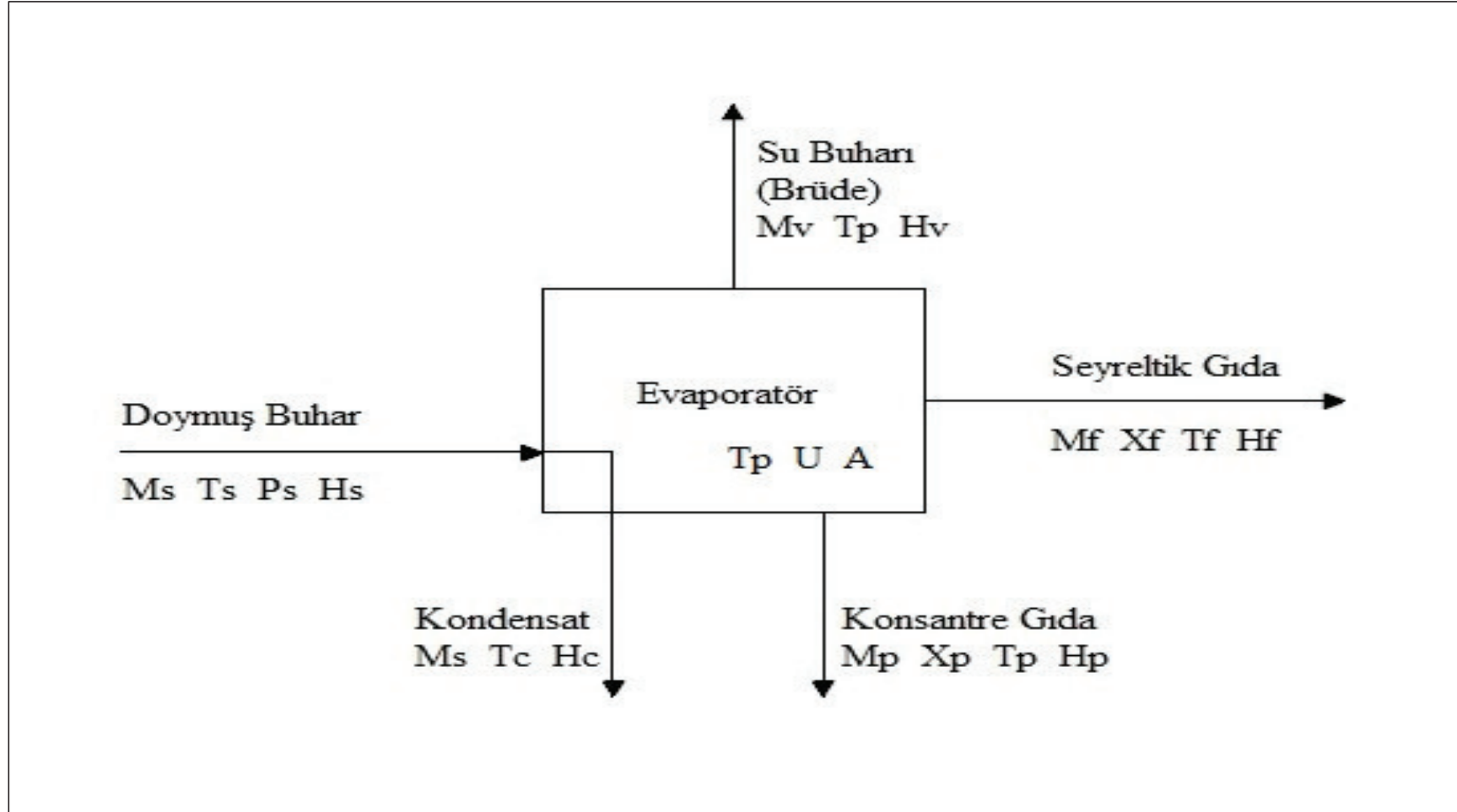
Dersin Hocası: Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE

atauni.edu.tr    Atauni1957



ENERJİ DENKLİĞİ

Tek Etkili Evaporasyonda Kütle ve Enerji Denkliklerinin Oluşturulması





ENERJİ DENKLIĞI

- *Kütle Denkliği:*

$$TKD: M_f = M_p + M_v$$

$$BD(KM): M_f \cdot X_f = M_p \cdot X_p$$

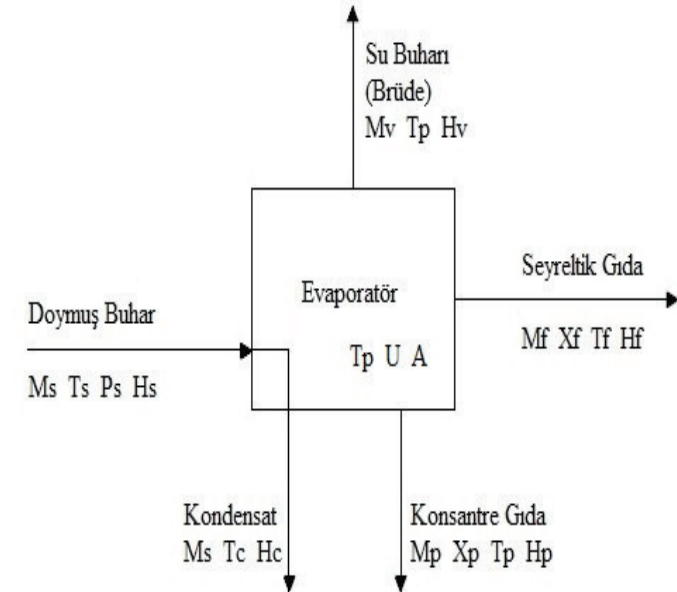
M_f : Seyreltik gıdanın kütle akış hızı (kg/s)

M_p : Konsantre ürünün kütle akış hızı (kg/s)

M_v : Evapore olan buharın kütle akış hızı (kg/s)

X_f : Seyreltik gıdanın kuru madde oranı

X_p : Konsantre ürünün kuru madde oranı





ENERJİ DENKLIĞI

- *Enerji Denkliği:*

$$M_f \cdot H_f + M_s \cdot H_s = M_v \cdot H_v + M_p \cdot H_p + M_s \cdot H_c$$

H_f : Seyreltik gıdanın T_f sıcaklığındaki entalpisi (kJ/kg)

$$H_f = C_{pf} \times (T_f - T_R)$$

H_p : Konsantre gıdanın T_p sıcaklığındaki entalpisi (kJ/kg)

$$H_p = C_{pp} \times (T_p - T_R)$$



ENERJİ DENKLİĞİ

H_s : T_s sıcaklığındaki doymuş buharın entalpisi (kJ/kg)

H_v : T_p sıcaklığındaki doymuş buharın entalpisi (kJ/kg)

H_c : T_c sıcaklığındaki kondensatın entalpisi (kJ/kg)

$\Rightarrow H_s, H_v$ ve H_c doymuş buhar tablosundan bulunur

M_s : Doymuş buharın kütle akış hızı(kg/s)



ENERJİ DENKLİĞİ

- *Evaporatörde Isı Transfer Oranı:*

$$Q = U \times A \times (T_s - T_p) = M_s \times (H_s - H_c)$$

$$Q = \text{Toplam Isı Transfer Oranı (W)}$$

$$U: \text{Toplam Isı Transfer Katsayısı (W/m}^2\text{K)}$$

$$A: \text{Toplam Isı Transfer Yüzey alanı (m}^2\text{)}$$

- *Buhar Verimi:*

$$BV = M_v / M_s$$