



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



KÜTLE DENKLİĞİ

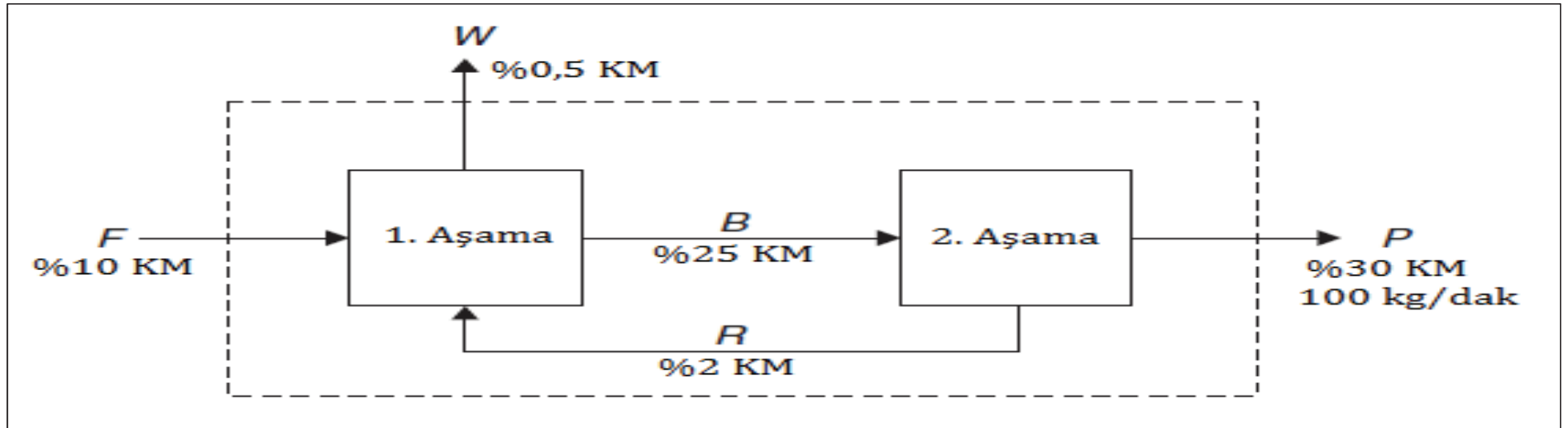
- Örnek:

İki aşamalı bir membran ayırma sistemi, sıvı bir gıdadaki toplam kuru madde miktarını artırmak için kullanılmaktadır. Başlangıçta %10 olan kuru madde içeriği ilk aşama sonunda %25'e, ikinci aşama sonunda ise %30'a çıkarılmaktadır. İkinci aşamada konsantre son üründen ayrılan %2 kuru maddeli seyreltik atık tekrar birinci aşamaya gönderilmekte, birinci aşamada ise %0,5 kuru maddeli atık akımı oluşmaktadır. Son ürünün dakikadaki akış hızı 100kg ise, geri besleme akımının akış hızını bulunuz.



KÜTLE DENKLİĞİ

- Çözüm:





KÜTLE DENKLIĞI

• Çözüm:

$$TKD: F = P + W \Rightarrow F = 100 + W$$

$$BD(KM): \frac{10}{100} F = \frac{30}{100} P + \frac{0,5}{100} W \Rightarrow 10F = 30P + 0,5W$$

$$\Rightarrow 10(100 + W) = 30(100) + 0,5W$$

$$\Rightarrow W = 210,5 \text{ kg/dak}$$

$$\Rightarrow F = 310,5 \text{ kg/dak}$$



KÜTLE DENKLİĞİ

Sistem: 1. Aşama

$$TKD: F + R = W + B \Rightarrow 310,5 + R = 210,5 + B$$

$$\Rightarrow B = 100 + R$$

$$BD(KM): \frac{10}{100}F + \frac{2}{100}R = \frac{0,5}{100}W + \frac{25}{100}B$$

$$\Rightarrow 10F + 2R = 0,5W + 25B$$

$$\Rightarrow 10(310,5) + 2R = 0,5(210,5) + 25(100 + R)$$

$$\Rightarrow R = 21,73 \text{ kg/dak}$$



KÜTLE DENKLİĞİ

- **Örnek:**

%30'luk KCl çözeltisi, evaporasyon ve kristalizasyon işlemlerine tabi tutularak 200kg/h'lik debide saf KCl kristalleri elde edilmektedir. 360K'de evaporatörden çıkan doymuş KCl çözeltisi kristalizere gönderilerek 290K'e soğutulmakta ve elde edilen kristaller ortamdan ayrılmaktadır. 290K'de kristallerinden ayrılmış çözelti ise besleme çözeltisi ile karıştırılarak evaporatöre gönderildiğine göre;

a) *%30'luk çözeltinin kg/h olarak besleme hızını,*

b) *Geri besleme akımının miktarını kg/h olarak tespit ediniz.*

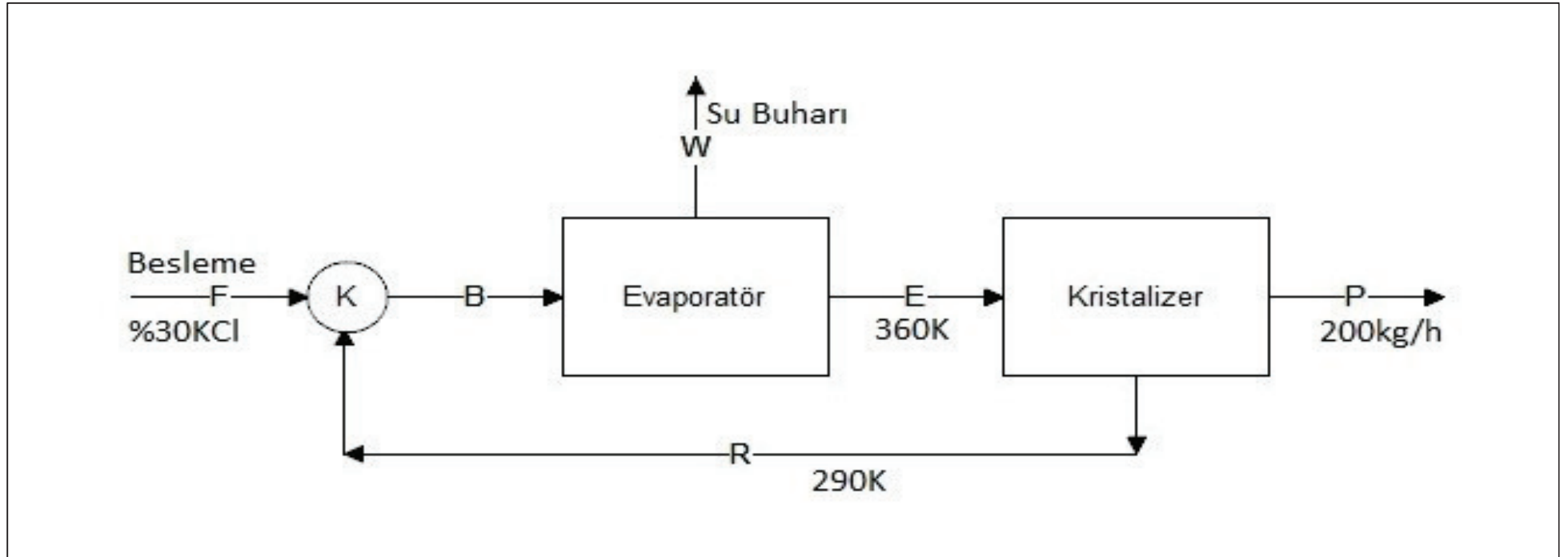
290K'de KCl'nin çözünürlüğü 35g KCl/100g su

360K'de KCl'nin çözünürlüğü 54g KCl/100g su



KÜTLE DENKLİĞİ

- *Çözüm:*





KÜTLE DENKLIĞI

$$a) TKD: F = P + W \Rightarrow F = 200 + W$$

$$BD(KCl): \frac{30}{100}F = 0 + 200 \Rightarrow F = 666,7 \text{ kg/h} \Rightarrow W = 466,7 \text{ kg/h}$$

b) Sistem: Karıştırıcı + Evaporatör

$$TKD: F + R = W + E$$

$$666,7 + R = 466 + E$$

$$E = 200 + R$$

$$BD(KCl): \frac{30F}{100} + \frac{35R}{135} = 0 + \frac{54E}{154} \Rightarrow \frac{(30)(666,7)}{100} + \frac{35R}{135} = \frac{(54)(200 + R)}{154}$$

$$R = 1421,17 \text{ kg/h}$$