



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](http://atauni.edu.tr)    Atauni1957

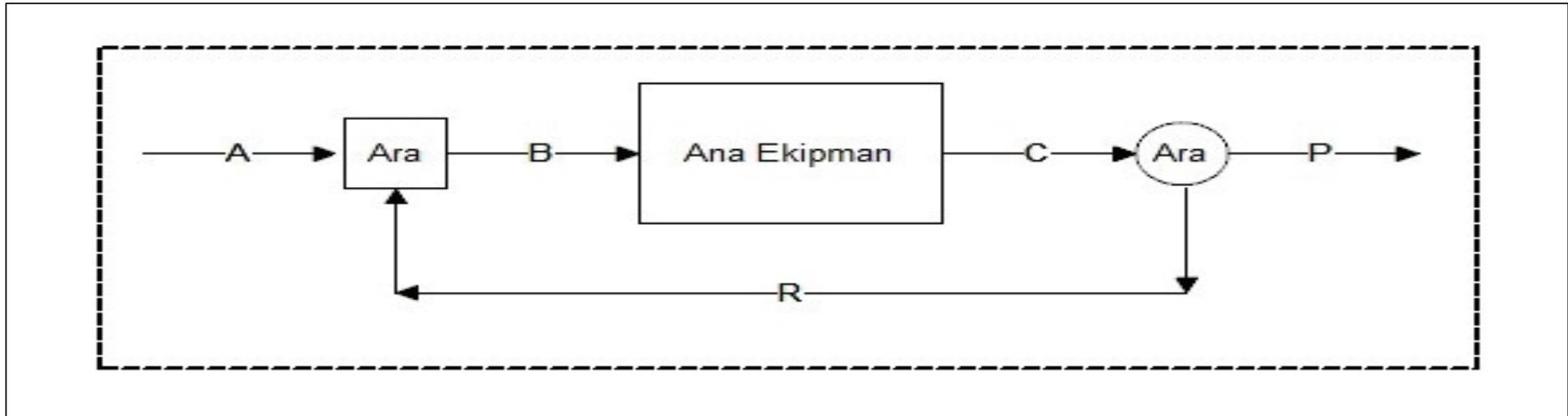


# BLOK DİYAGRAM

- Proseste kullanılan ekipmanların gerçek büyüklükleri, iç ve dış tasarımları dikkate alınmadan, ana ekipmanlar dikdörtgen bir blokla, ayırıcı ve karıştırıcı gibi ara ekipmanlar ise küçük bir kare veya daire ile gösterilir.
- Ekipmanlar arasındaki materyal akışı sürekli çizgilerle, akış yönü ise oklarla gösterilir.
- Prosesteki akımlar uygun harflerle ifade edilir.

# BLOK DİYAGRAM

- Prosele ait veriler diyagram üzerinde ilgili yerlere yazılır.
- Sistem seçilerek kesikli kalın çizgilerle sınırları çizilir.





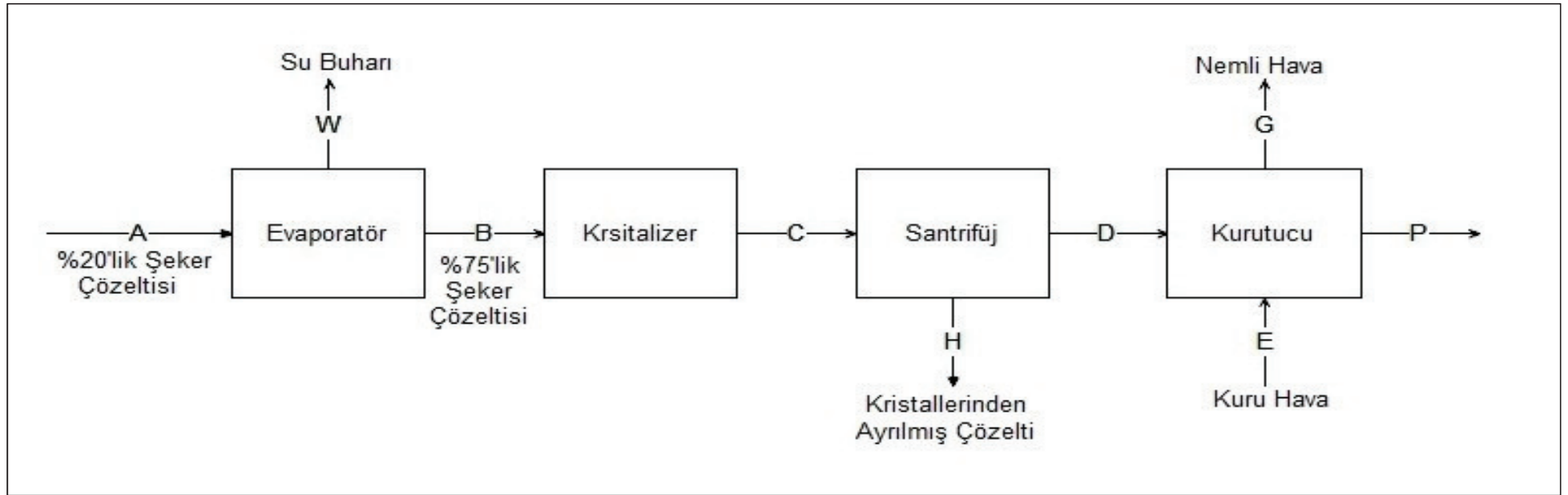
# BLOK DİYAGRAM

- Örnek:

%20 şeker içeren bir çözelti %75 şeker içeriğine kadar evaporatörde konsantre edilmektedir. Elde edilen konsantre çözelti kristalizasyon işlemine tabi tutulmakta ve oluşan kristaller santrifüj kullanılarak çözültiden ayrılarak kuru hava ile çalışan bir kurutucuda kurutulmaktadır. Belirtilen proses için blok diyagram oluşturunuz.

# BLOK DİYAGRAM

- Çözüm:





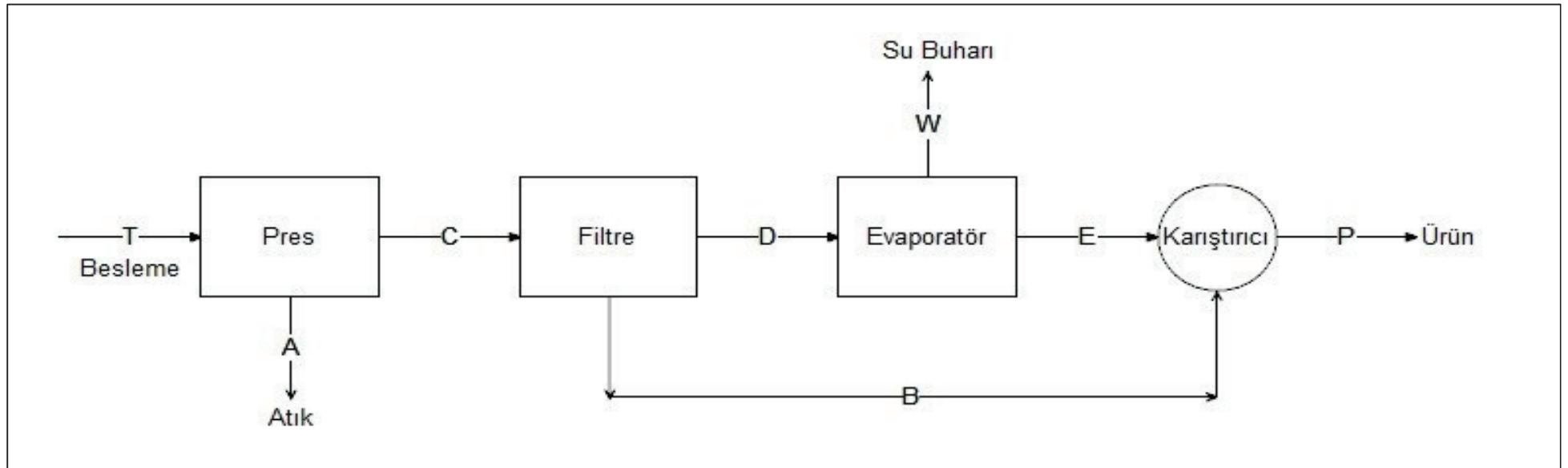
# BLOK DİYAGRAM

- Örnek:

Bir işletme domates suyu konsantresi üretmek için domates işlemektedir. İşletmede domateslerin presten geçirilmesiyle elde edilen ham domates suyu ilk olarak seyreltik solüsyondan konsantre ekstraktı ayırmak için filtreye gönderilmektedir. Ardından seyreltik solüsyon evaporatöre gönderilerek konsantre edilmektedir. Daha sonra konsantre edilmiş domates suyu ile konsantre ekstrakt karıştırılmakta ve böylece son ürün elde edilmektedir. Belirtilen proses için blok diyagram oluşturunuz.

# BLOK DİYAGRAM

- Çözüm:





# KÜTLE DENKLİĞİ

- Açık bir sistem için kütle korunumu aşağıdaki eşitlikle ifade edilebilir:

$$\left[ \begin{array}{c} \text{Sistem} \\ \text{Sınırlarından} \\ \text{Kütle Girişi} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{c} \text{Sistem} \\ \text{Sınırlarından} \\ \text{Kütle Çıkışı} \end{array} \right] + \left[ \begin{array}{c} \text{Sistem} \\ \text{Sınırlarında} \\ \text{Kütle Oluşumu} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{c} \text{Sistem} \\ \text{Sınırlarında} \\ \text{Kütle Tüketimi} \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c} \text{Sistem} \\ \text{Sınırlarında} \\ \text{Kütle Birikimi} \end{array} \right]$$

1

2

3





# KÜTLE DENKLİĞİ

- Eşitlikte yer alan terimlerden;
  - 1., 2. ve 3. terim varsa: Kararsız Halde Reaksiyonlu Açık Sistem
  - 1. ve 2. terim varsa: Kararlı halde Reaksiyonlu Açık Sistem
  - 1. ve 3. terim varsa: Kararsız Halde Fiziksel İşlemlili Açık Sistem
  - 1. terim varsa: Kararlı Halde Fiziksel İşlemlili Açık sistem

Böyle bir sistem için yazılabilecek denklem:

$$\begin{bmatrix} \text{Sistem} \\ \text{Sınırlarından} \\ \text{Kütle Girişi} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Sistem} \\ \text{Sınırlarından} \\ \text{Kütle Çıkışı} \end{bmatrix}$$



# KÜTLE DENKLİĞİ

- Örnek:

Çözünebilir kahve (hazır kahve), kavrulmuş, harmanlanmış ve öğütülmüş kahve tohumlarından elde edilmektedir. Öğütülmüş kahve ilk olarak C kg/h'lik oranda yüksek basınçlı bir ekstraksiyon bataryasına gönderilmekte ve 7atm'lik gösterge basıncı altında 165°C'deki su ile zıt akışlı olarak muamele edilmektedir. Ekstraksiyondan elde edilen yıkama çözeltisi önce sprey kurutmaya tabi tutulmakta, daha sonra ise vakum ambalajlanmaktadır. Belirtilen sistem için blok diyagram çizerek toplam kütle denkleğini yazınız.

# KÜTLE DENKLIĞI

- Çözüm:

