

## KMU 205 Kütle ve Enerji Denklikleri (2019-20 G)

### 3.Hafta: Yatışkın Hal Kütle Denklikleri

**Kararlı ve Yatışkın Sistemler** Bu iki kavram birbiri ile sıklıkla karıştırılır. Herhangi bir etki karşısında ne gibi bir tepki alınacağını önceden kestirebildiğimiz sistemleri *kararlı sistemler* olarak adlandırıyoruz. Örneğin içi su dolu bir tank düşünelim. Tankın altındaki boşaltma vanasını açtığımızda tank içindeki su akmaya başlar. Suyun akış hızına etki eden parametrelerden bir tanesinin tanktaki su yüksekliği olduğunu sizler de tahmin edebilirsiniz. Su seviyesi yüksekse akış hızı fazla olacaktır. Tanktaki su azalmaya yani su seviyesi düşmeye başladıkça suyun akış hızı da yavaşlar. Baştan hesaplamalar ile su akış hızını yüksekliğe bağlayan bir denklik türetebilir ve bu denklikte su yüksekliğine sayısal bir değer koyduğumuzda su akış hızını hesaplayabiliriz. Bu örnekte su akış hızı zamana bağlı olarak bir değişim göstermekte fakat bu değişim önceden bilindiğinden sistemin kararlı yapıda olduğu söylenmektedir.

*Yatışkın* kavramı ise bir sistemdeki herhangi bir özelliğin zamanla değişmediği durumları açıklamaktadır. Zamana bağlı olarak değişim gösteren sistemler hiç bir zaman yatışkın hale geçemezler. Yatışkınlık çoğunlukla sürekli sistemler için söz konusudur. Kesikli sistemlerde zamana bağlı bir değişimin olmadığı haller yatışkın hale değil denge haline erişildiğini tanımlamaktadır. Sürekli sistemlerde ise yatışkın hal yani zaman bağlı değişimin olmadığı hal denge hali olmak zorunda değildir. Örneğin iç içe geçmiş iki borudan oluşan bir sistem düşünelim. İçteki borudan soğuk su dıştaki borudan da sıcak su akıyor olsun. Akışkanların sıcaklıklarını boru boyunca farklı konumlarda ölçtüğümüzde, soğuk suyun boru boyunca ilerledikçe ısındığını sıcak suyun ise soğuduğunu görürüz. İlk bakışta su sıcaklıklarında zamanla bir değişim varmış gibi görünsede gerçekte durum böyle değildir. Sıcaklık sadece konumla yani boru boyu ile değişmektedir. Borunun herhangi bir noktasına yerleştirilen ısılıçift ile ölçtüğümüz sıcaklık zaman ilerledikçe değişmez.

## Kütle denkliği ve mol denkliği

**Bağımsız denklıklar** (Toplam kütle denkliği + bileşen denklıklarından bir tanesi bağımlıdır)

**Yüzdeler** katı ve sıvılarda kütlece yüzde gazlarda ise hacimce (molce) yüzde olarak alınacaktır. Gerektiğinde katı ve sıvılar için mol yüzdesi kullanılabilir ancak bu durum açıkça belirtilecektir.

**Temel Seçimi** Problemlerin çözülmesi için Temel seçilmesi ve çözümün bu temele dayandırılması gerekmektedir.

### TOPLAM KÜTLE DENKLİĞİ

$$\left( \begin{array}{c} \text{Sisteme giren akimlerin} \\ \text{toplam kutlesi} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{Sistemden cikan akimlerin} \\ \text{toplam kutlesi} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{c} \text{Sistemde biriken} \\ \text{toplam kutle} \end{array} \right) \quad (1.1)$$

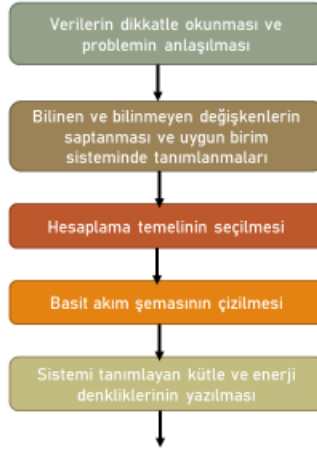
$$(Giren) - (Cikan) = (Birikim) \quad (1.2)$$

### BİLEŞEN KÜTLE DENKLİĞİ

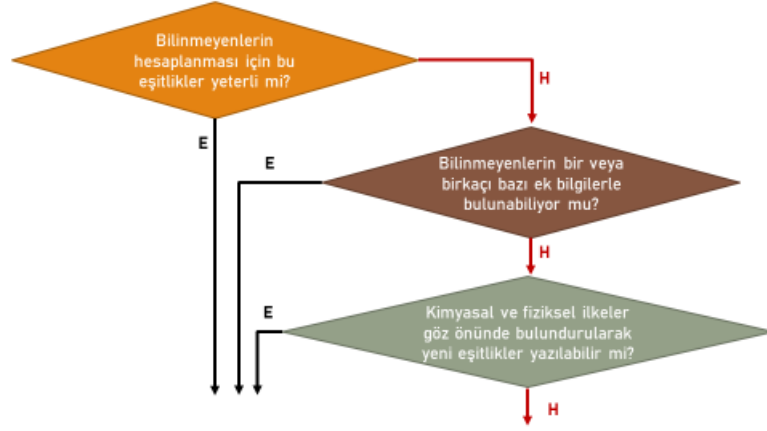
$$\left( \begin{array}{c} \text{Sisteme} \\ \text{giren} \\ \text{A Bileseni} \\ \text{toplam} \\ \text{kutlesi} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{Sistemden} \\ \text{cikan} \\ \text{A Bileseni} \\ \text{toplam} \\ \text{kutlesi} \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} \text{Kimyasal} \\ \text{Reaksiyon ile} \\ \text{olusan} \\ \text{A Bileseni} \\ \text{kutlesi} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{Kimyasal} \\ \text{Reaksiyon ile} \\ \text{harcanan} \\ \text{A Bileseni} \\ \text{kutlesi} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{c} \text{Sistemde} \\ \text{biriken} \\ \text{A Bileseni} \\ \text{kutlesi} \end{array} \right) \quad (1.3)$$

$$(Giren) - (Cikan) + (Uretilen) - (Tuketilen) = (Birikim) \quad (1.4)$$

## Kütle ve Enerji Denkliklerinin Çözümü İçin İzlenecek Yol



## Kütle ve Enerji Denkliklerinin Çözümü İçin İzlenecek Yol - devam



## Kütle ve Enerji Denkliklerinin Çözümü İçin İzlenecek Yol - devam

