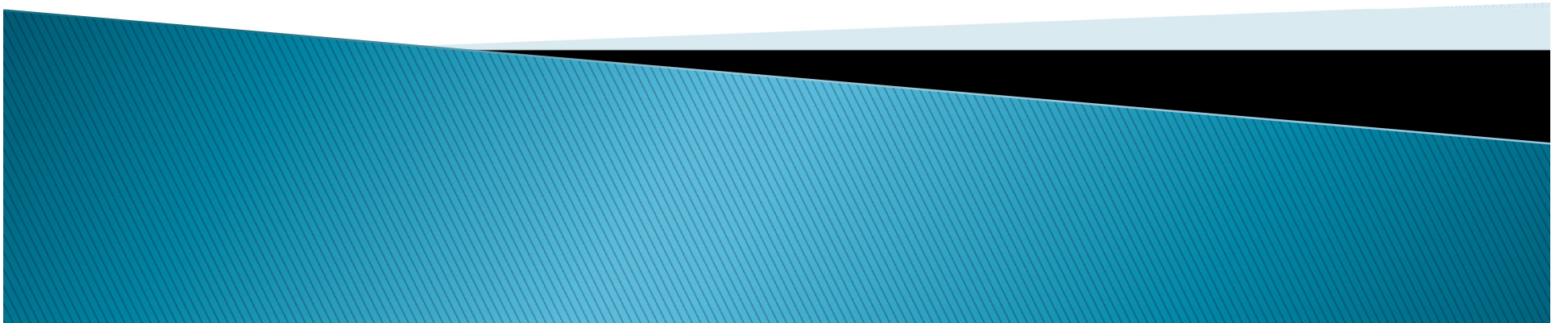
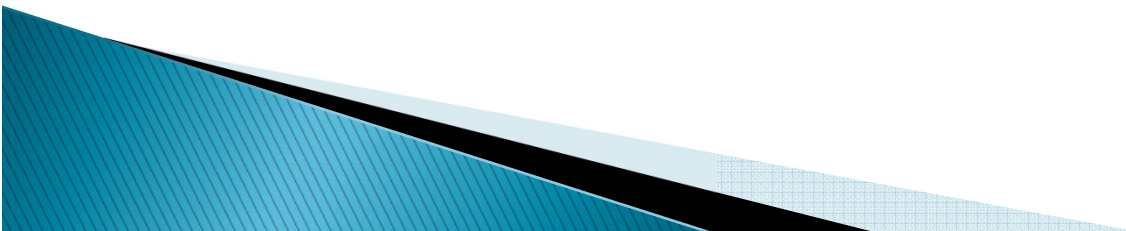


GDM 307  
KÜTLE AKTARIMI VE TEMEL  
İŞLEMLER



# KONVEKTİF KÜTLE AKTARIMI

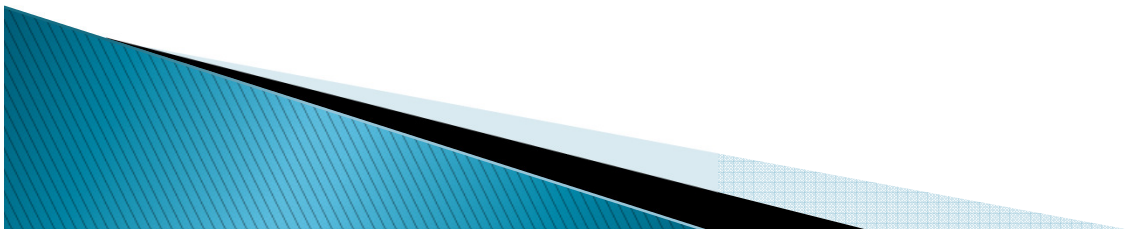
- ▶ İki farklı durumda gerçekleşir;
  1. Faz sınırı oluşturmak için,
  2. Ekstraksiyon absorpsiyon gibi işlemlerde olduğu gibi iki faz kontak halindeyken



- ▶ Newton'un soğutma yasasına benzer şekilde formülize edilir

$$N_A = k_c \Delta C_A$$

- ▶  $N_A$ , molar akı,
- ▶  $\Delta c_A$  konsantrasyon farkı
- ▶  $k_c$  konvektif kütle aktarım katsayısı

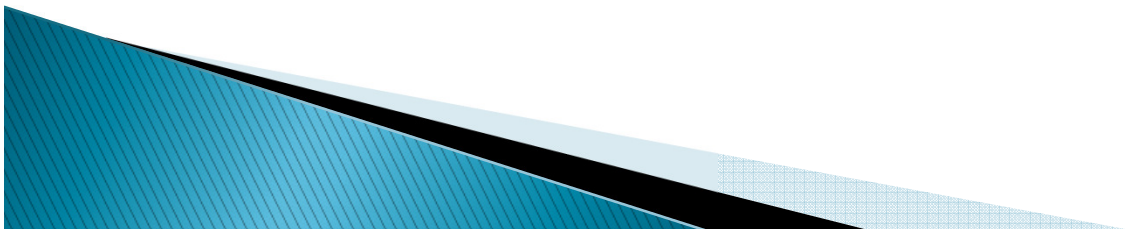


# KONVEKTİF KÜTLE AKTARIM KATSAYILARI

- ▶ Konvektif kütle aktarım katsayısı aşağıdaki ifade ile tanımlanabilir;

$$N_A = k_c (C_{As} - C_A)$$

- ▶  $k_c$  ısı aktarım katsayısında olduğu gibi sistem geometrisi ve hızına, akışkanın özelliklerine bağlı olarak değişim gösterir.

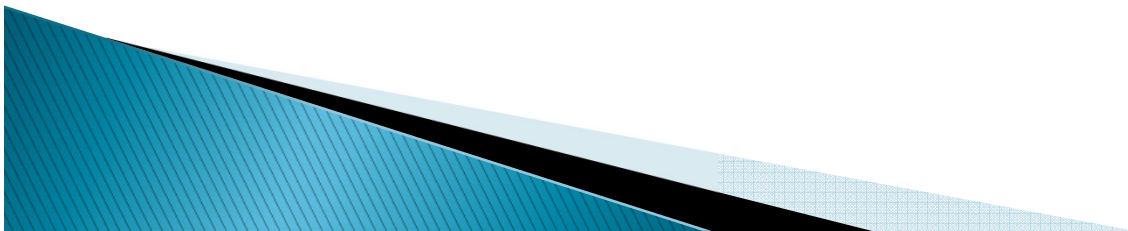


- ▶ Karşılıklı eşmolar yayılım durumunda;
- ▶ Gazlar için:

$$N_A = k'_c (C_{A1} - C_{A2}) = k'_G (p_{A1} - p_{A2}) = k'_y (y_{A1} - y_{A2})$$

- ▶ Sıvılar için:

$$N_A = k'_c (C_{A1} - C_{A2}) = k'_L (C_{A1} - C_{A2}) = k'_x (X_{A1} - X_{A2})$$



- ▶ Durgun B boyunca yayılan A durumunda kararlı koşullarda ( $N_B=0$ );

$$N_A = \frac{k'_c}{X_{BM}} (C_{A1} - C_{A2}) = k_c (C_{A1} - C_{A2})$$

- ▶ Gazlar için:

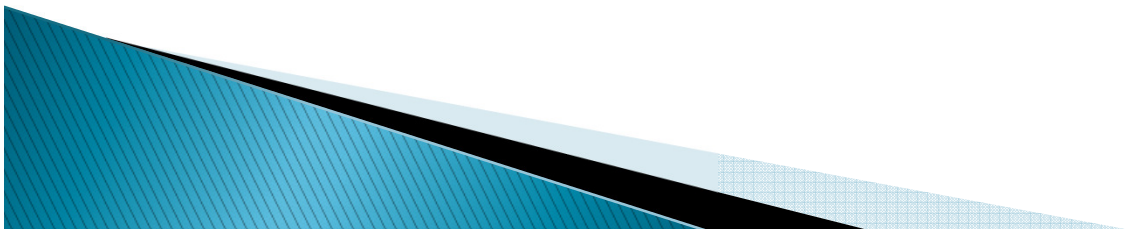
$$N_A = k_c (C_{A1} - C_{A2}) = k_G (p_{A1} - p_{A2}) = k_y (y_{A1} - y_{A2})$$

- ▶ Sıvılar için:


$$N_A = k_c (C_{A1} - C_{A2}) = k_L (C_{A1} - C_{A2}) = k_x (X_{A1} - X_{A2})$$

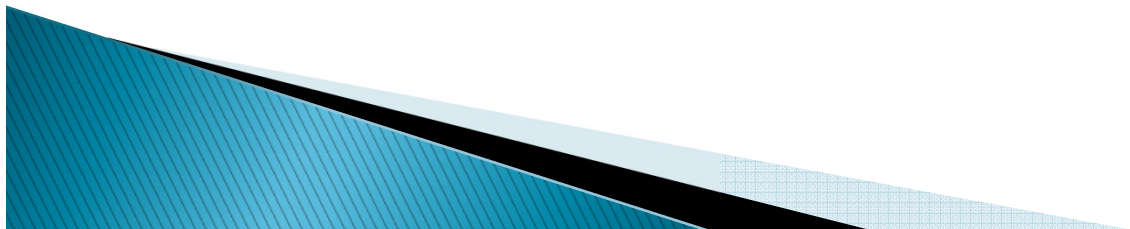
# Table. Conversions between mass transfer coefficients

|         |   |
|---------|---|
| Gases   | $k_c' C = k_c' \frac{P}{RT} = k_c' \frac{P_{BM}}{RT} = k_G' P = k_G' P_{BM} = k_y' y_{BM} = k_y' = k_c' y_{BM} C = k_G' y_{BM} P$             |
| Liquids | $k_c' C = k_L' C = k_L' X_{BM} C = k_L' \rho / M = k_x' = k_x' X_{BM}$ <p><math>\rho</math>: density of liquid</p> <p>M: molecular weight</p> |



# Table. Units of mass transfer coefficients

|                        | SI Units  | Cgs Units                                 | English Units                              |
|------------------------|---|---|--|
| $k_c, k_L, k'_c, k'_L$ | $m/s$   | $cm/s$                                    | $ft/h$                                     |
| $k_x, k_y, k'_x, k'_y$ | $\frac{kgmol}{s \cdot m^2 \cdot molfrac}$                                     | $\frac{gmol}{s \cdot cm^2 \cdot molfrac}$ | $\frac{lbmol}{h \cdot ft^2 \cdot molfrac}$ |
| $k_G, k'_G$            | $\frac{kgmol}{s \cdot m^2 \cdot Pa}$ or $\frac{kgmol}{s \cdot m^2 \cdot atm}$ | $\frac{gmol}{s \cdot cm^2 \cdot atm}$     | $\frac{lbmol}{h \cdot ft^2 \cdot atm}$     |

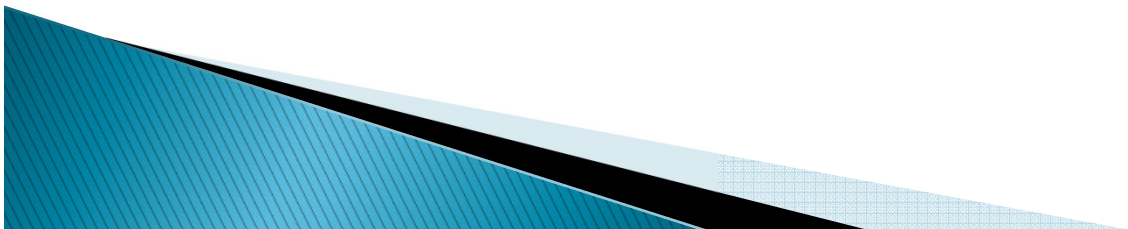




# KONVEKTİF KÜTLE AKTARIM KATSAYISI

## Örnek:

- ▶ Büyük hacimde 26.1 C'de saf su düz bir plakaya paralel akmaktadır. Düz plaka katı benzoik asitten yapılmıştır. Plakanın akış yönündeki uzunluğu 0,137 m'dir. Suyun akış hızı ise 0,152 m/s'dir. Benzoik asitin su içerisindeki derişimi 0,02948 kgmol/m<sup>3</sup>'dür. Benzoik asitin yayınma katsayısı  $1,245 \times 10^{-9}$  m<sup>2</sup>/s'dir. Su benzoik asit içerisinde yayınmadığına göre  $k_L$  ve  $N_A$ 'yı hesaplayınız.



## Örnek:

- ▶ Durgun B içerisinde yayınan A için  $k_G$  değeri deneysek yöntemlerle  $1.08 \text{ lbmol/h.ft}^2.\text{atm}$  olarak belirlenmiştir. Eş molar karşılıklı yayınımda aynı akışın ve konsantrasyonun sağlanabilmesi için  $k_G'$  ve A'nın akısı ne olur? Toplam basınç  $1 \text{ atm}$ ,  $p_{A1} = 0,2 \text{ atm}$ ,  $p_{A2} = 0,05 \text{ atm}$  olarak verilmiştir.

