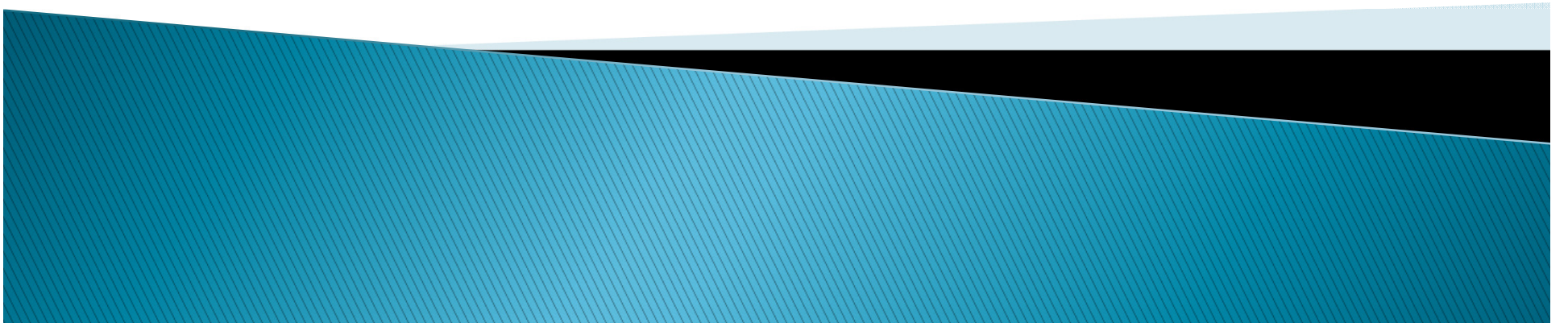
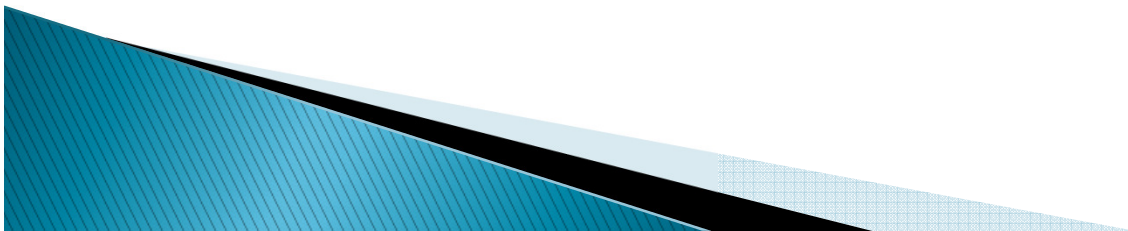


GDM 307  
KÜTLE AKTARIMI VE TEMEL  
İŞLEMLER



# Katılarda moleküler difüzyon

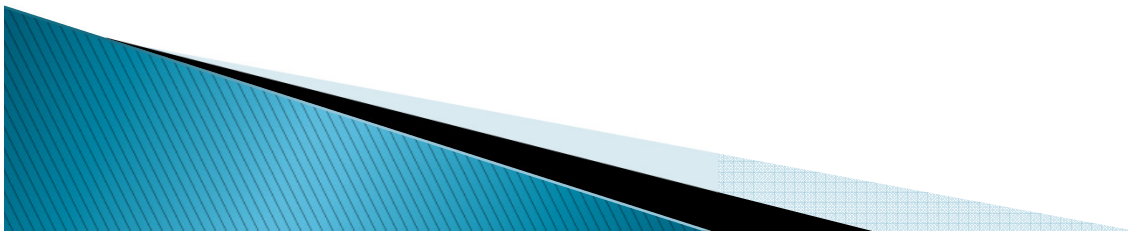
- ▶ Katılarda difüzyon akışkanlardaki kadar hızlı gerçekleşmez. Diğer taraftan, pek çok gıda prosesi için büyük önem taşır.
  - Gıdaların özütlenmesi
  - Kurutulması
  - Membran separasyonu
  - Polimer filmler boyunca gazların difüzyonu, vb.
- ▶ İki ana grupta incelenebilir;
  - Fick yasasına uyan katılarda difüzyon
  - Gözenekli katılardaki difüzyon



# Fick yasasına uyan katılarda difüzyon

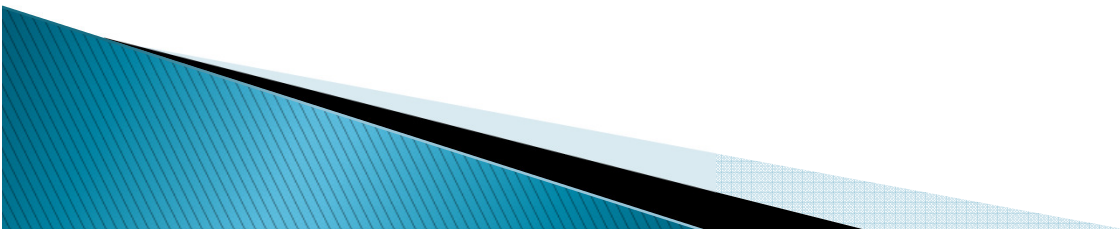
- ▶ Sistem kararlı koşullardadır.
- ▶ Difüzyon konsantrasyonu
- ▶ Sistemde akış yoktur. onun ve basıncın bir fonksiyonu değildir.
- ▶ Bu şartlar altında genel eşitlik şu şekilde sadeleşir;

$$N_A = -D_{AB} \frac{dC_A}{dz}$$



- ▶  $(z_2 - z_1)$  kalınlığındaki bir sistem için eşitlik aşağıdaki halini alır;

$$N_A = D_{AB} \frac{C_{A1} - C_{A2}}{z_2 - z_1}$$

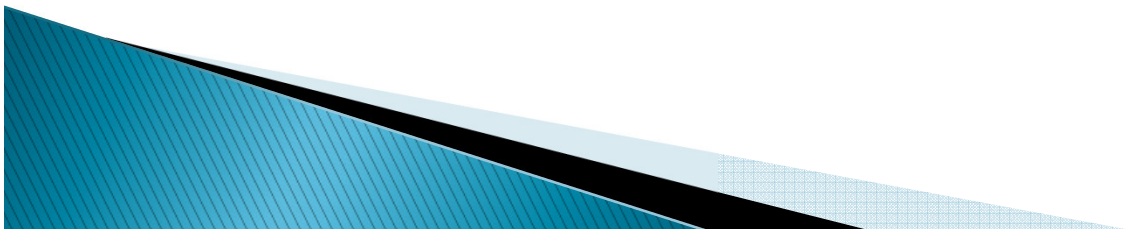


# Katılarda difüzyon için önemli tanımlar

- ▶ *Çözünürlük (S)*

$$S = \frac{m^3 (STP) \text{ of } A}{m^3 \text{ solid} \cdot \text{atm}}$$

$$C_A = \frac{Sp_A}{22.414} \frac{\text{kgmol } A}{m^3 \text{ solid}}$$

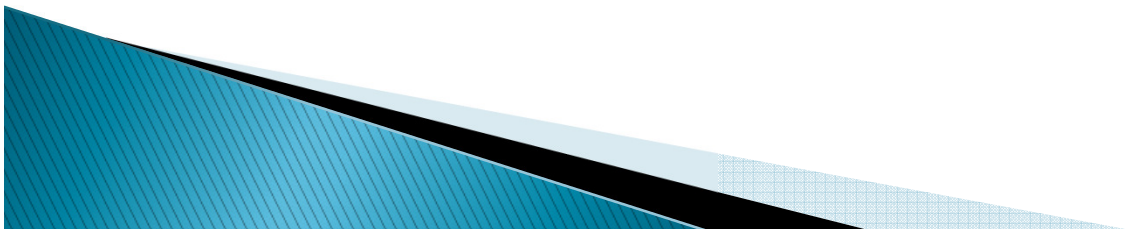


$$N_A = \frac{D_{AB}(C_{A1} - C_{A2})}{z_2 - z_1}$$

$$C_{A1} = \frac{SP_{A1}}{22.414} \quad C_{A2} = \frac{SP_{A2}}{22.414}$$

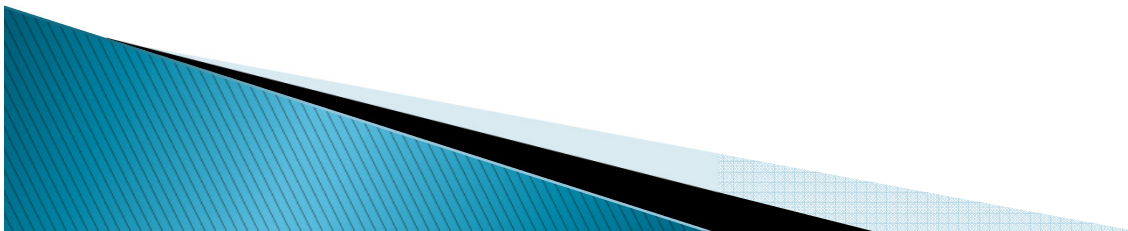
$$N_A = \frac{D_{AB}S(P_{A1} - P_{A2})}{22.414(z_2 - z_1)} = \frac{P_M(P_{A1} - P_{A2})}{22.414(z_2 - z_1)}$$

$$P_M = D_{AB}S \frac{m^3(STP)}{s.m^2 C.S.atm / m}$$



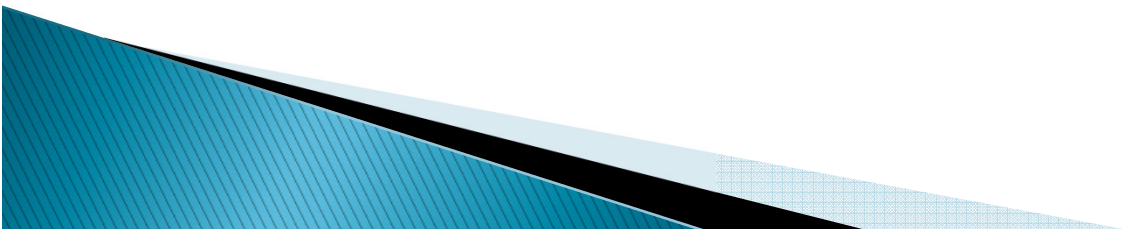
- ▶ Seri haldeki katılar için;

$$N_A = \frac{(P_{A1} - P_{A2})}{22.414} \frac{1}{L_1/P_{M1} + L_2/P_{M2} + \dots}$$



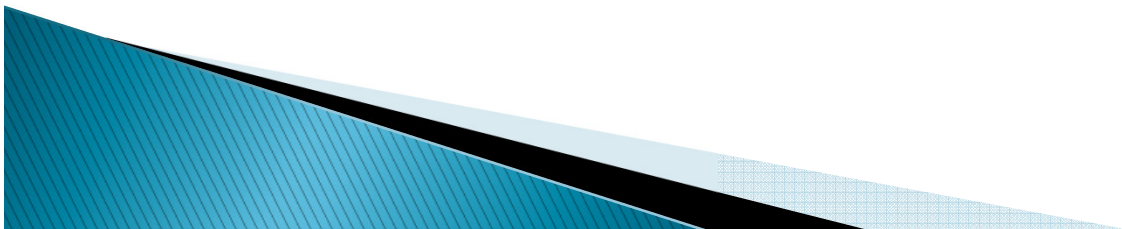
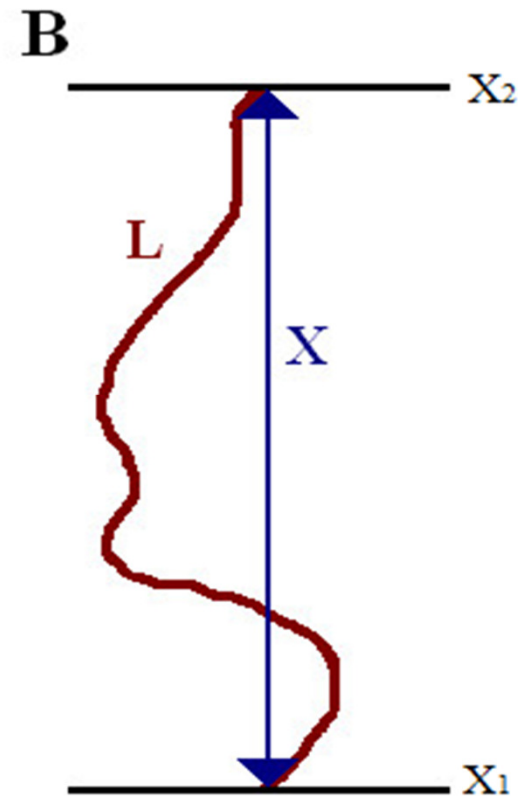
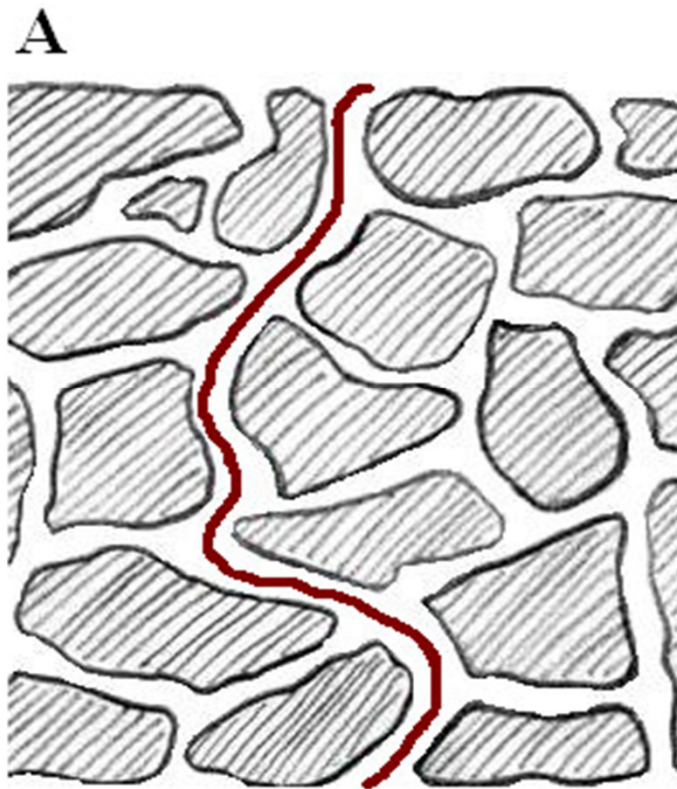
## Example

- ▶ Nitrojen gazı seri halinde bağılı 1 mm kalınlığında naylon ve 8 mm kalınlığında polietilenden oluşan membran boyunca yayınmaktadır. 30°C de nitrojen gazının basıncı bir tarafta 2 atm iken membranın diğeri tarafında 0 atm olarak verilmektedir. Membran dışında bir rezistans olmadığı varsayımını yaparak yatışkın koşullarda  $N_A$ 'yı hesaplayınız.





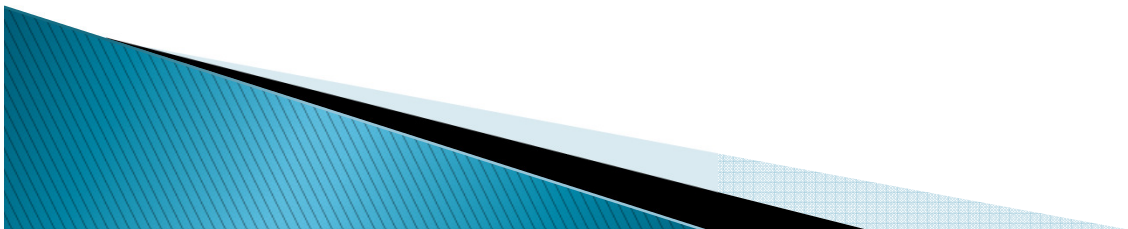
# Gözenekli katılarda difüzyon



$$N_A = \frac{\varepsilon D_{AB} (C_{A1} - C_{A2})}{\tau (z_2 - z_1)}$$

$$D_{AB\text{eff}} = \frac{\varepsilon D_{AB}}{\tau} \quad N_A = \frac{D_{AB\text{eff}} (C_{A1} - c_{A2})}{(z_2 - z_1)}$$

$$N_A = \frac{\varepsilon D_{AB} (P_{A1} - P_{A2})}{RT \tau (z_2 - z_1)}$$



Bu tip difüzyonda dikkat edilmesi gereken en önemli nokta aktarımın sadece boşluklarda gerçekleştiğidir. Katının diğer bölümlerinde aktarım olmadığı unutulmamalıdır.

