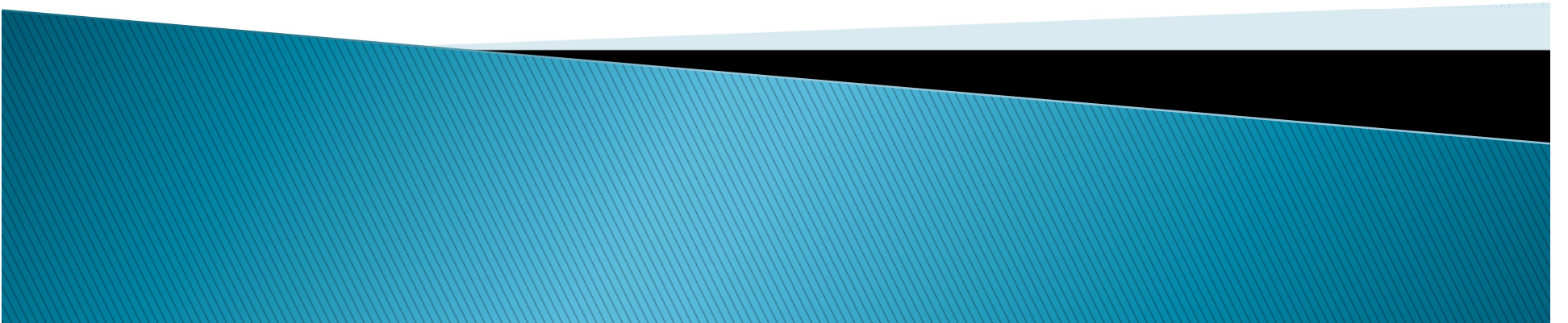
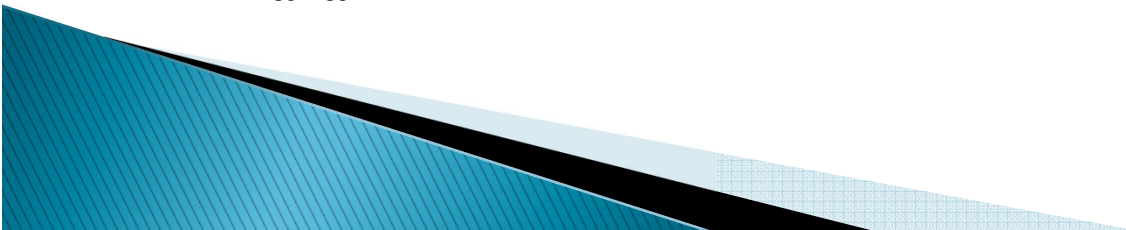


# GDM 307 KÜTLE AKTARIMI VE TEMEL İŞLEMLER

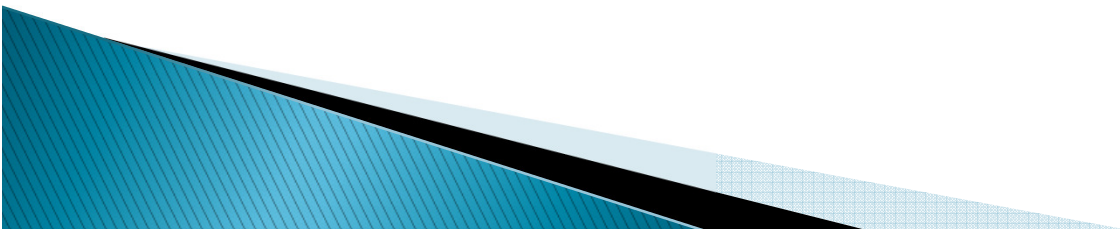


# ÖRNEK SORULAR

- ▶ İç yüzeyi naftalin ile kaplanan bir tüpün iç çapı 20 mm ve uzunluğu 1.1 m'dir. 318 K'de 101.3 kPa basınç altında hava, boru boyunca 0.8 m/s hızla akmaktadır. Basıncın sabit kaldığı varsayımını yaparak, çıkan havadaki naftalin konsantrasyonunu hesaplayınız. Naftalinin 318 K'deki buhar basıncı 74 Pa'dır.
- ▶  $D_{AB} = 6.92 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- ▶  $\mu_{\text{hava}} = 1.93292 \times 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{s}$
- ▶  $\rho_{\text{hava}} = 1.114 \text{ kg}/\text{m}^3$



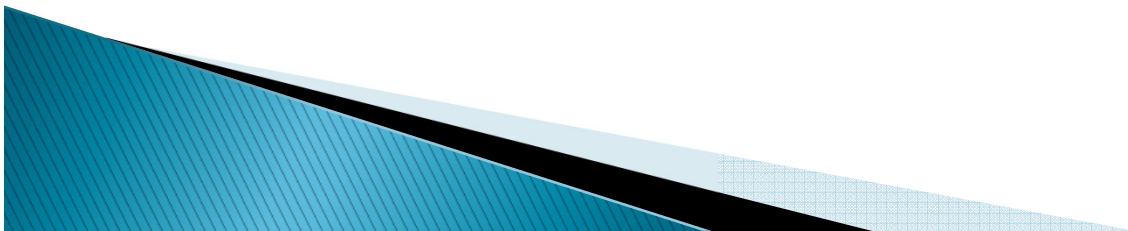
- ▶ Küre şeklindeki naftalin 45°C ve 1 atm basınç altında 0.305 m/s hızla akan hava içinde asılı durmaktadır. Kürenin çapı 25.4 mm'dir. Hava içinde naftalinin yayınma katsayısı  $6.92 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ 'dir. (45°C için) ve bu sıcaklıktaki buhar basıncı 0.555 mmHg'dir. Kütle aktarım katsayısını ve akısını hesaplayınız.
- ▶  $\mu_{\text{hava}} = 1.93 \times 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{s}$
- ▶  $\rho_{\text{hava}} = 1.113 \text{ kg}/\text{m}^3$



- ▶ Büyük hacimde 26.1°C'de saf su düz bir plakaya paralel akmaktadır. Düz plaka katı benzoik asitten yapılmıştır. Plakanın akış yönündeki uzunluğu 0.244 m'dir. Suyun akış hızı 0.061 m/s'dir. Benzoik asitin su içerisindeki derişimi 0.02948 kgmol/m<sup>3</sup>'dür. Benzoik asitin yayınma katsayısı 1.245x10<sup>-9</sup>m<sup>2</sup>/s'dir.  $k_L$  ve  $N_A$ 'yı hesaplayınız.
- ▶  $\mu_{su} = 8.71 \times 10^{-4}$  Pa.s
- ▶  $\rho_{su} = 996$  kg/m<sup>3</sup>
- ▶ Not: Su benzoik asit içerisinde yayınmamaktadır.



- ▶ Büyük hacimde saf B gazı 2 atm basınç altında saf A'nın buharlaştığı bir yüzey üzerinden akmaktadır. A sıvısı yüzeyi tamamen ıslattığı için yüzeydeki kısmi basıncı 298 K'deki buhar basıncı olan 0.2 atm'e eşittir. Bu durumda  $N_A$ ,  $k_Y$ ,  $k_G$  nedir?
- ▶  $k'_y$  (konvektif kütle transfer katsayısı) =  $6.78 \times 10^{-5}$  kgmol/s.m<sup>2</sup>.molkesri
- ▶ Not: B gazı A sıvısının içinde çözünmez.



- ▶ Ethanol (A)–Su (B) karışımından oluşan bir solüsyon 2 mm kalınlığında 293 K’de bir film oluşturmaktadır. Filmin bir yüzeyi etanolün çözünür suyun ise içinde çözünmez olduğu bir organik çözücü ile temas halindedir. 1 noktasında etanol derişimi %16.8 (ağırlıkça) ve solüsyonun yoğunluğu  $\rho_1=972.8 \text{ kg/m}^3$  olarak verilmektedir. 2 noktasında ise etanol derişimi% 6.8 (ağırlıkça), solüsyon yoğunluğu ise  $\rho_2=988.1 \text{ kg/m}^3$  olarak verilmektedir. Etanolün yayınım katsayısı  $0.74 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$  olduğuna göre, yatışkın koşullardaki sistemde etanolün yayınım akısını ( $N_A$ ) hesaplayınız.
- ▶  $MA_{\text{Etanol}}=46.05 \text{ g/mol}$      $MA_{\text{Su}}=18.02 \text{ g/mol}$



▶ Amonyak gazı (A) içerisinde  $N_2$ (B) olan 0.1 m uzunluğundaki bir tüpte yayınmaktadır. Yayınım  $1.0132 \times 10^5$  Pa basınç ve 298 K sıcaklıkta gerçekleşmektedir.

▶  $P_{A1} = 1.013 \times 10^4$  Pa

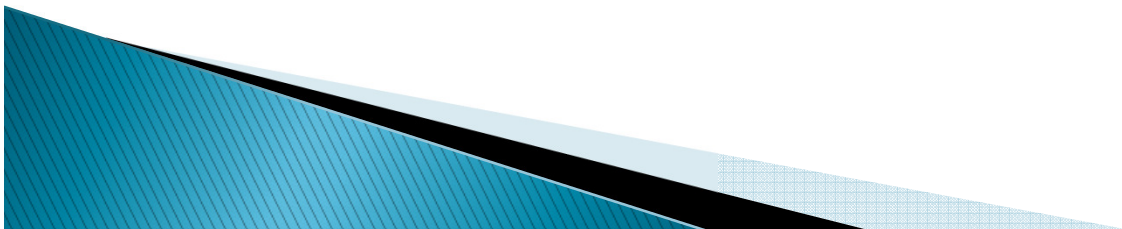
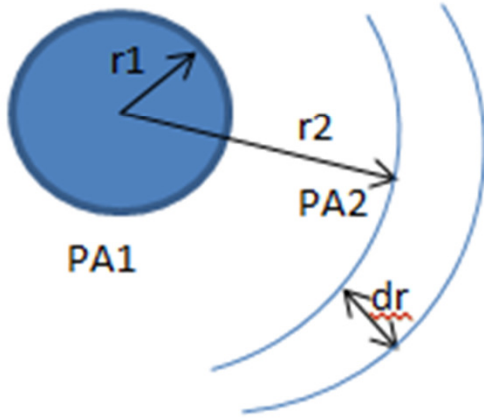
▶  $P_{A2} = 0.507 \times 10^4$  Pa

▶  $D_{AB} = 0.23 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s

olarak verilmiştir. Yayınım eşmolar karşılıklı yayınım olarak gerçekleşmektedir. Yatışkın koşullarda  $J_A^*$  ve  $J_B^*$  akılarını bulunuz.

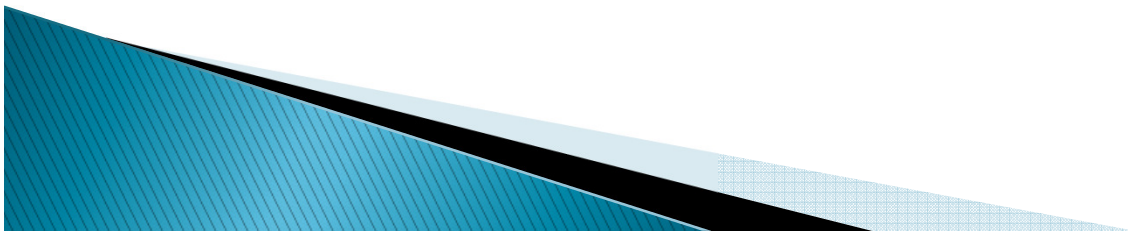


Küre şeklindeki bir su damlasının buharlaşması sırasındaki difüzyon akısını hesaplayınız. Havanın suyun içerisinde çözülmeyeceği varsayımını yapınız.

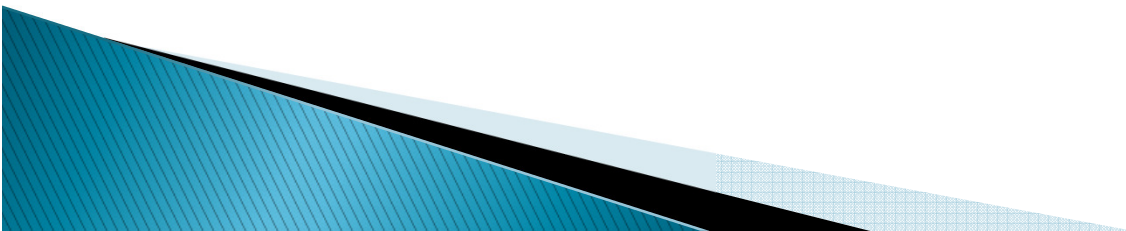




- ▶ 2 mm yarıçaplı naftalin küresi 318 K ve  $1.013 \times 10^5$  Pa koşullarında havada asılıdır. Naftalinin yüzey sıcaklığı 318 K kabul edilebilir. Bu sıcaklıktaki buhar basıncı ise 0.555 mmHg'dır. Naftalinin 318 K'de havadaki yayınlılığı  $6.92 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s olduğuna göre naftalin yüzeyinden süblümleşme akısını hesaplayınız.
- ▶ Not: Hava naftalin içerisinde yayınlmaz



- ▶ Amonyak gazı yatişkin koşullarda 1.22 m uzunluğundaki boru boyunca  $N_2$  gazı içinde eş molar karşılıklı olarak yayınmaktadır, sıcaklık  $25^\circ C$  ve toplam basınç ise 101.32 kPa olarak verilmiştir. Amonyanın borunun sol ucundaki kısmi basıncı 25.53 kPa iken diğer uçtaki kısmi basınç 5.066kPa'a düşmektedir. Borunun kesit alanı eşkenar üçgen şeklinde olup, sol uçta üçgenin bir kenarı 0.061 m iken, diğer uçta 0.0305 m'dir. Amonyanın eşkenar üçgenin bir kenarının 0.05 m olduğu noktadaki molar akısını hesaplayınız.
- ▶ Amonyanın yayınlırlığı= $0.23 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$



- ▶ Ağırılıkça %60 asetik asit ve %40 su içeren bir karışımın ekstrakte edilebilmesi için saf eter kullanılmaktadır. Ekstraksiyon sistemine giriş yapan besleme ve çözücü akımlarının akış hızı 50 kg/saat olarak verilmektedir. İşlem 298 K sıcaklıkta ve 1 atm basınç altında gerçekleştirilmektedir. Sistemden çıkış yapan özüt ve rafinat akımlarının asetik asit konsantrasyonları sırasıyla %35 ve %5'dir. Bu şartlar altında tek kademeli denge işlemi için özüt ve rafinat akımlarının akış hızlarını ve karışımın kompozisyonunu ( $x_{AM}$ ,  $x_{BM}$  and  $x_{CM}$ ) hesaplayınız.

