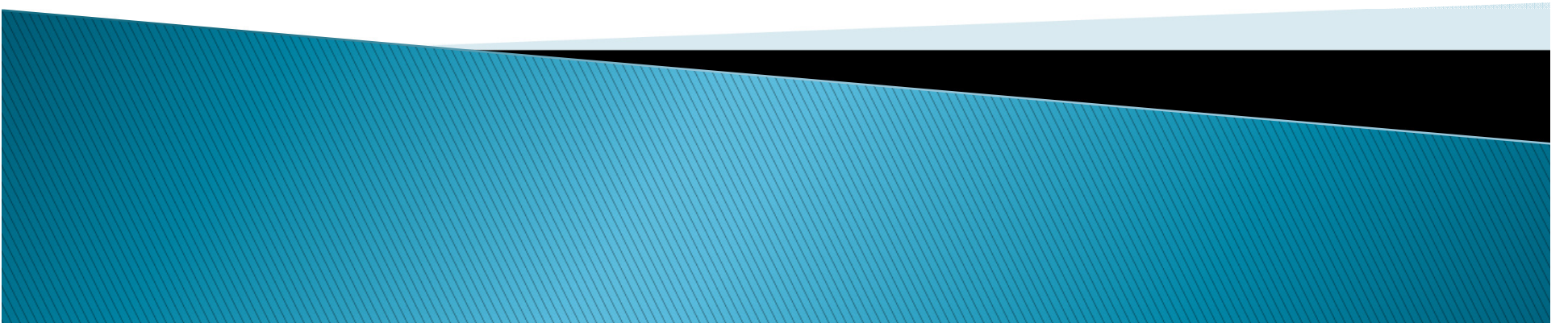


GDM 307 KÜTLE AKTARIMI VE TEMEL İŞLEMLER

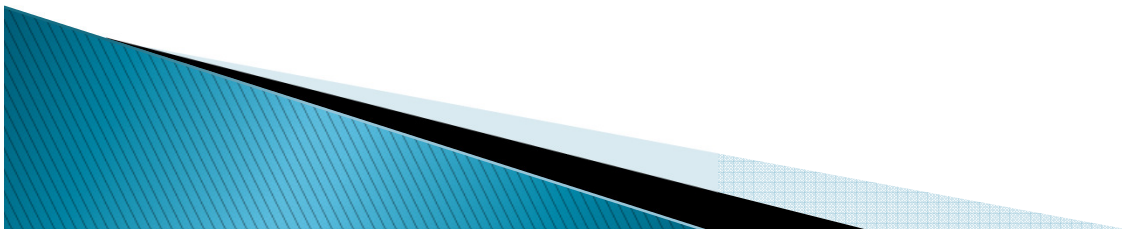


ÖRNEK SORULAR

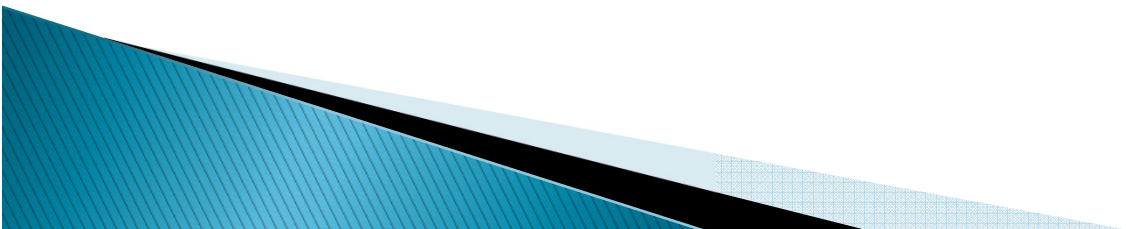
- ▶ Küre şeklinde bir naftalin T sıcaklıkta ve P basınçta havada asılı tutulmaktadır. Naftalinin havadaki yayınlılığı D_{AB} , yüzey sıcaklığı ise T olarak verilmektedir. Naftalinin yarıçapı r_1 iken kısmi basıncı P_{A1} , r_2 iken P_{A2} olduğuna göre naftalin yüzeyinden süblimleşme akısının formülünü yukarıdaki verilere bağlı olarak türetiniz.
- ▶ Not: Havanın naftalin içerisinde çözünmediği bilgisini ve aşağıdaki başlangıç eşitliğini kullanınız.
- ▶
$$N_A = -D_{AB} \frac{dC_A}{dr} + x_A(N_A + N_B)$$



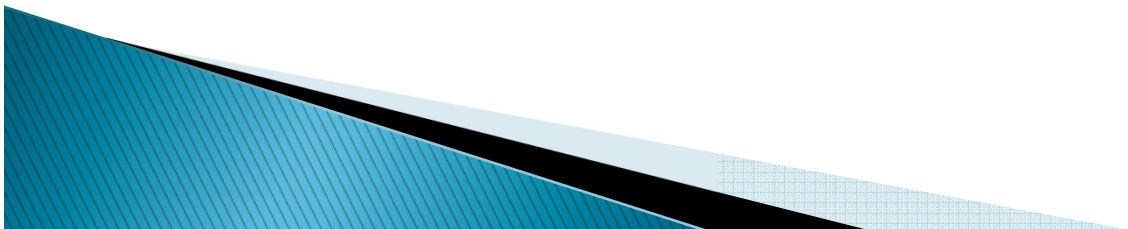
- ▶ Her bir boyutu 1 cm olan küp şeklinde hacimsel bir cisim sağa doğru +z yönünde hareket etmektedir. Cismin hacimsel hızı 1 cm/s dir. Yatışkın koşullarda hareket eden cismin içerisinde 2 mol A ($M_A=2$ g/mol), 3 mol B ($M_A=3$ g/mol) ve 4 mol C ($M_A=4$ g/mol) bulunmaktadır. A molekülü +z yönünde yayınma hızı 2 mol/s olacak şekilde, B molekülü ise ters yönde yayınma hızı 1 mol/s olacak şekilde yayınmaktadır. C molekülü ise sadece konvektif akış etkisindedir. Molar ortalama hızı (v^*) ve kütle ortalama hızını(v) hesaplayınız.



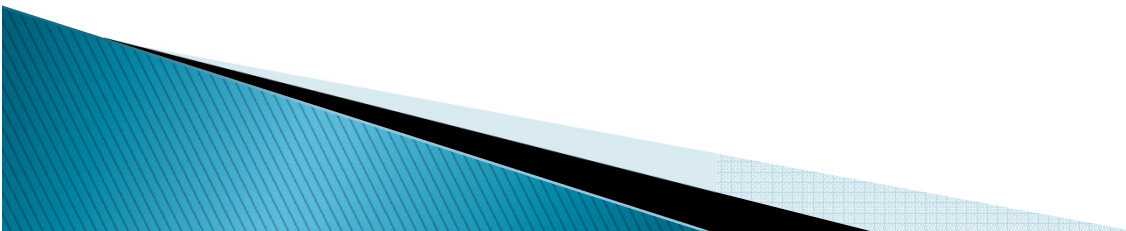
- ▶ 1 atm basınçta 298 K sıcaklıkta 5 mm çapında 0.1 m uzunluğunda bir boru içerisinde Helyum ve nitrojen gazları bulunmaktadır. Helyum gazının kısmi basıncı borunun bir ucunda 0.06 atm iken diğer ucunda 0.02 atm olarak verilmektedir. Difüzyon katsayısı ise $0.687 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ 'dir. Yatışkın koşullarda eş molar karşılıklı yayılım için Helyumun ve nitrojenin akılarını hesaplayınız.



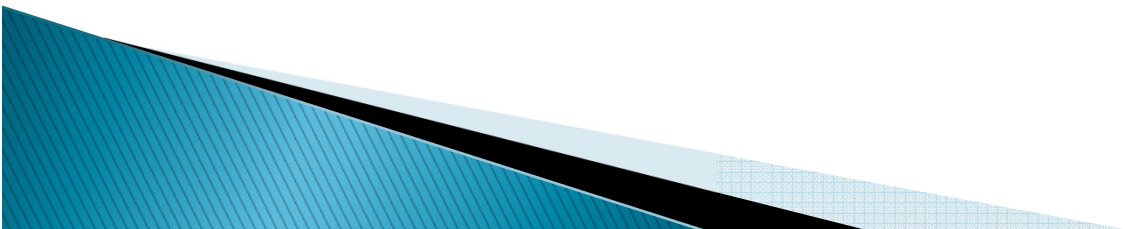
- ▶ Nitrojen gazı seri halinde bağlı 1 mm kalınlığında naylon ve 8 mm kalınlığında polietilenden oluşan membran boyunca yayınmaktadır. 30°C de nitrojen gazının basıncı bir tarafta 2 atm iken membranın diğer tarafında 0 atm olarak verilmektedir. Membran dışında bir rezistans olmadığı varsayımını yaparak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



- ▶ He ve Ar gazlarından oluşan bir karışım 1.013×10^5 Pa toplam basınçta ve 298 K sıcaklıkta 100 \AA yarıçapında bir kapiler boru içerisinde yayınmaktadır. He ve Ar için Knudsen yayınma katsayılarını hesaplayınız.

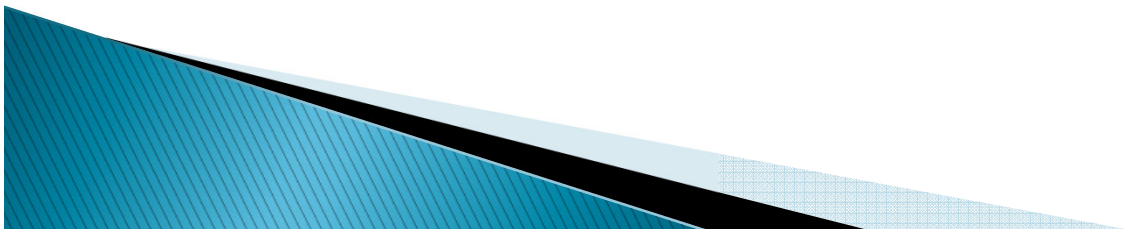


- Büyük hacimde 26.1C'de saf su düz bir plakaya paralel akmaktadır. Düz plaka katı benzoik asitten yapılmıştır. Plakanın akış yönündeki uzunluğu 0,137 m'dir. Suyun akış hızı ise 0,152 m/s'dir. Benzoik asitin su içerisindeki derişimi 0,02948 kgmol/m³'dür. Benzoik asitin yayınma katsayısı 1,245x10⁻⁹ m²/s'dir. Su benzoik asit içerisinde yayınmadığına göre k_L ve N_A 'yı hesaplayınız.



- ▶ Aşağıdaki eşitlikleri kanıtlayınız.
- ▶ $J_A + J_B = c(v^* - v)$
- ▶ $j_A + j_B = 0$

- ▶ $J_i =$ kütle ortalama hızına göre molar akı
- ▶ $j_i =$ kütle ortalama hızına göre kütle akısı
- ▶ $v^* =$ molar ortalama hız
- ▶ $v =$ kütle ortalama hızı
- ▶ $c =$ toplam derişim



- ▶ Çözünür kahve, püskürtmeli kurutucuda ortalama sıcaklığı $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ olan 1 atm basınçta hava ile kurutulmaktadır. Kahve taneciklerinin çapı $150\text{ }\mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir. Hava ve kahve taneciklerinin karşılıklı akmakta olduğu ve taneciklerin kurutucu içerisinde düşüş hızının $0,51\text{ m/s}$ olduğu bilindiğine göre kütle aktarım katsayısı k_y 'yi hesaplayınız (20 P).
- ▶ Not: –tanecik boyutunun sabit olduğunu varsayınız.
- ▶ $-D_{AB} = 2,6 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$



- ▶ 4 cm kalınlığında dilim Őeklindeki bir gıda maddesi kuru havaya maruz kalıyor. Gıda maddesinin baŐlangıŐtaki nem miktarı 0,1 kgmol/m³ olarak belirleniyor. Kuruma, iŐerde suyun difüzyonu dıŐarda ise buharlaŐma ile gerŐekleŐiyor. Bu Őartlar altında $k_c \rightarrow \infty$ olduğu biliniyor. İki saat sonunda merkez noktanın nem miktarının 0,004 kgmol/m³'e düŐtüĐü tespit edildiğine göre;
- ▶ Difüzyon katsayısını belirleyiniz.
- ▶ Aynı Őartlar altında yüzeyden 1 cm uzaklıktaki noktanın nem miktarının 0,007 kgmol/m³ olması için gereken süre nedir?

