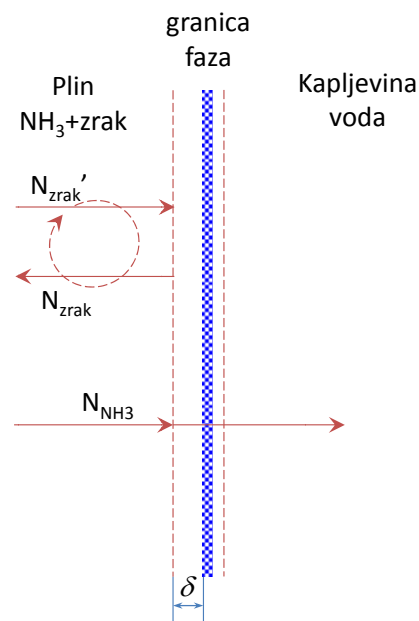


## ZADACI - PRIJENOS TVARI

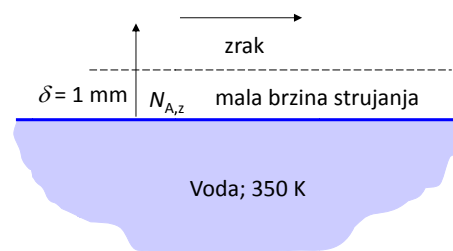
### Zadatak 1.

U koloni s punilima koja radi pri atmosferskom tlaku i 295 K, 10%-tna smjesa amonijaka i zraka ispire se s vodom pri čemu se koncentracija amonijaka smanji na 0,1 %. Može se pretpostaviti da se ukupan otpor prijenosu tvari nalazi u tankom laminarnom sloju na strani plina. Na jednom mjestu u koloni, koncentracija amonijaka se smanji na 5%, parcijalni tlak amonijaka u ravnoteži sa vodenom otopinom iznosi  $66 \text{ kN/m}^2$  a brzina prijenosa tvari je  $10^{-3} \text{ kmol/m}^2\text{s}$ . Ako je koeficijent difuzije amonijaka u zrak  $0,24 \text{ cm}^2/\text{s}$  kolika je debljina laminarnog sloja?



### Zadatak 2.

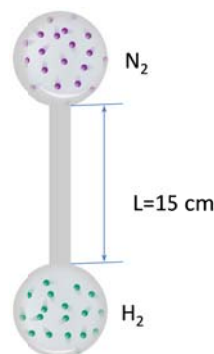
Iz otvorene posuda kružnog presjeka ( $d=0,3 \text{ m}$ ) isparava voda na 350 K. Ako je brzina strujanja zraka dovoljno velika da se isparena voda trenutačno uklanja sa površine a otpor prijenosu tvari je ekvivalentan otporu koji pruža sloj debljine 1mm kod molekularne difuzije, koliko se topline odvodi zbog isparavanja. Voda mase 10 kg je dobro miješana. Difuzivnost vodene pare u zrak iznosi  $0,2 \text{ cm}^2/\text{s}$ . ( $p_{A1}=41,8 \text{ kPa}$ ;  $\lambda=2318 \text{ kJ/kg}$ )



### Zadatak 3. (Ekvimolarna protustrujna difuzija)

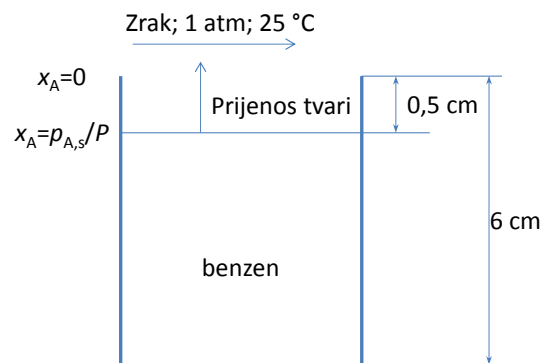
Dva spremnika su povezana ravnom cijevi promjera 1 mm i duljine 15 cm. Na početku jedan spremnik sadrži dušik a drugi vodik. Tlak i temperatura su stalni i iznose 1 atm i 25 °C. Nakon nekog vremena, prvi spremnik sadrži 80 mol% dušika a drugi 25 mol%. Difuzijski koeficijent iznosi  $D_{12}=0,784 \text{ cm}^2/\text{s}$ . Potrebno je odrediti brzinu i smjer prijenosa tvari vodika i dušika.

$$R=82,06 \text{ atm cm}^3/\text{K mol}$$



#### Zadatak 4.

Otvorena posuda visine 6 cm ispunjena je benzenom pri 25 °C do razine koja je 0,5 cm manja od ukupne visine posude. Zrak malom brzinom struji iznad površine posude ( $p=1$  atm) i uklanja ispareni benzen konvekcijski nakon difuzije kroz mirujući sloj. Tlak para benzena pri 25 °C je 0,131 atm. Difuzijski koeficijent iznosi  $D_{12}=0,0905$  cm<sup>2</sup>/s. Izračunajte gustoću toka tvari.



#### Zadatak 5.

Koeficijent prijenosa tvari može se ovisno o režimu strujanja (Reynoldsova značajka koja definira mjesto gdje laminarno strujanje prelazi u turbulentno iznosi  $Re=3 \cdot 10^5$ ). korelirati sljedećim izrazima:

Laminarni režim:  $Sh = 0,332 \cdot Re^{1/2} \cdot Sc^{1/3}$

Turbulentni režim:  $Sh = 0,0292 \cdot Re^{4/5} \cdot Sc^{1/3}$

Čaša s etanolom slučajno se prolila po stolu dugom 1 m, i stvorila tanki sloj. Iznad stola struji zrak brzinom 6 m/s. Temperatura je 289 K i atmosferski tlak. Tlak para etanola u danim uvjetima iznosi 4000 Pa, difuzijski koeficijent  $1,26 \cdot 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s, a kinematička viskoznost zraka  $1,48 \cdot 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s. Koliko količina etanola će ishlapiti sa površine 1 m<sup>2</sup> tijekom 1 minute? Na kojoj udaljenosti od početka stola dolazi do prijelaza u turbulentno područje?