

TRANSPORTNÍ JEVY LÁTEK

Úkol č. 2.1

Srážkový průřez σ je pro molekulu dusíku N_2 ($M = 28.02 \text{ g mol}^{-1}$) roven hodnotě 0.43 nm^2 . Vypočtete střední volnou dráhu λ při tlaku 1 bar a teplotě $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Dále vypočtete střední rychlost \bar{c} a difúzní koeficient D . Jaká je viskozita η při stejné teplotě? [$\lambda = 66.56 \text{ nm}$, $\bar{c} = 470.65 \text{ m s}^{-1}$, $D = 1.566 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$, $\eta = 180.0 \cdot 10^{-7} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ (Pa s)}$]

Úkol č. 2.2 (Knudsenova metoda a efúze)

Nasycený tlak par *p*-chlornitrobenzenu ($M = 157.5 \text{ g mol}^{-1}$) byl při $25 \text{ }^\circ\text{C}$ určován Knudsenovou metodou. Aparatura byla kalibrována rtutí ($M = 200.6 \text{ g mol}^{-1}$) při $90 \text{ }^\circ\text{C}$ (tlak nasycených par rtuti při této teplotě je 21.0 Pa). Doba potřebná na uniknutí 0.1 g Hg přitom byla 10 min . Doba potřebná na uniknutí 0.01 g p -chlornitrobenzenu při teplotě $25 \text{ }^\circ\text{C}$ byla 6.94 min . Určete tlak nasycených par uvedené látky. [$A_0 = 2.441 \text{ mm}^2$, $p = 3.09 \text{ Pa}$]

Úkol č. 2.3 (Vztah mezi iontovou pohyblivostí a vodivostí)

Při teplotě $25 \text{ }^\circ\text{C}$ vypočtete difúzní koeficient D , molární iontová vodivost λ_+ a hydrodynamický poloměr a pro ion NH_4^+ ve vodném roztoku o viskozitě $0.891 \cdot 10^{-3} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$, známe-li iontovou pohyblivost $u = 7.63 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1} \text{ V}^{-1}$ [$D = 1.96 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$, $\lambda_- = 7.36 \text{ mS m}^2 \text{ mol}^{-1}$, $a = 125 \text{ pm}$]

Úkol č. 2.4

Jaká je limitní molární vodivost KCl a $ZnCl_2$ při teplotě $25 \text{ }^\circ\text{C}$, jestliže známe iontové pohyblivosti u pro K^+ rovno $7.62 \cdot 10^{-8}$, pro Zn^{2+} $5.47 \cdot 10^{-8}$ a pro Cl^- rovno $7.91 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1} \text{ V}^{-1}$? [pro KCl $A_m^0 = 14.98 \text{ mS m}^2 \text{ mol}^{-1}$, pro $ZnCl_2$ $A_m^0 = 25.82 \text{ mS m}^2 \text{ mol}^{-1}$]

Úkol č. 2.5 (Konduktometrie)

Jakou odporovou konstantu C má vodivostní nádobka, jestliže při kalibračním měření s roztokem $1M$ KCl , jehož měrná vodivost κ má hodnotu $0.11187 \text{ S cm}^{-1}$ při teplotě $25 \text{ }^\circ\text{C}$, byl naměřen odpor $178.9 \text{ } \Omega$? [$G = 5.5900 \cdot 10^{-3} \text{ S}$, $C = 20.01 \text{ cm}^{-1}$]

Úkol č. 2.6

Limitní iontová vodivost iontu K^+ ve vodě při teplotě $25 \text{ }^\circ\text{C}$ je 73.5 a iontu SO_4^{2-} $160.0 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$. Jaká je limitní molární vodivost K_2SO_4 při téže teplotě? [$A_m^0 = 307.0 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$]

Úkol č. 2.7

Vypočtete stupeň disociace α a disociační konstantu K_a kyseliny mravenčí při $25 \text{ }^\circ\text{C}$, jestliže v jejím 0.1 M roztoku byla naměřena specifická vodivost $1.67 \cdot 10^{-3} \text{ S cm}^{-1}$. Molární iontové vodivosti jsou pro H^+ 349.7 a pro $HCOO^-$ $54.6 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ [$A_m = 16.7 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$, $A_m^0 = 404.3 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$, $\alpha = 0.0413$ (4.13 %), $K_a = 1.78 \cdot 10^{-4}$, $pK_a = 3.75$]

Domácí úkol č. 2.8

Odpovězte následující dotazy:

- 1) Co vyjadřuje tok?
- 2) Proč se ve Fickově zákoně objevuje záporné znaménko?
- 3) S přenosem které veličiny je spojena viskozita?

Domácí úkol č. 2.9

Molární vodivost roztoku elektrolytu o koncentraci 0.0655 M je $156.3 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ při $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Jaký je měrný specifický odpor v $\Omega \text{ m}$? [$0.9768 \Omega \text{ m}$]

Domácí úkol č. 2.10

Roztok, který získáme rozpuštěním 0.7456 g KCl v 1000 cm^3 vody má měrnou vodivost $1413 \mu\text{S cm}^{-1}$ při $25 \text{ }^\circ\text{C}$ (používá se ke kalibraci). Jaká je molární vodivost tohoto roztoku? [$14.13 \text{ mS m}^2 \text{ mol}^{-1}$]