

Elektrokemija

Seminar

5.5.2025.

1. Hittorfovom metodom određen je prijenosni broj H^+ iona u otopini HCl pri temperaturi $25^\circ C$ i on iznosi 0,82. Molarna provodnost HCl pri beskonačnom razrjeđenju određena je konduktometrijski i ona iznosi $426 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$. Izračunajte prijenosni broj Cl^- iona i molarnu provodnost H^+ i Cl^- iona pri beskonačnom razrjeđenju.

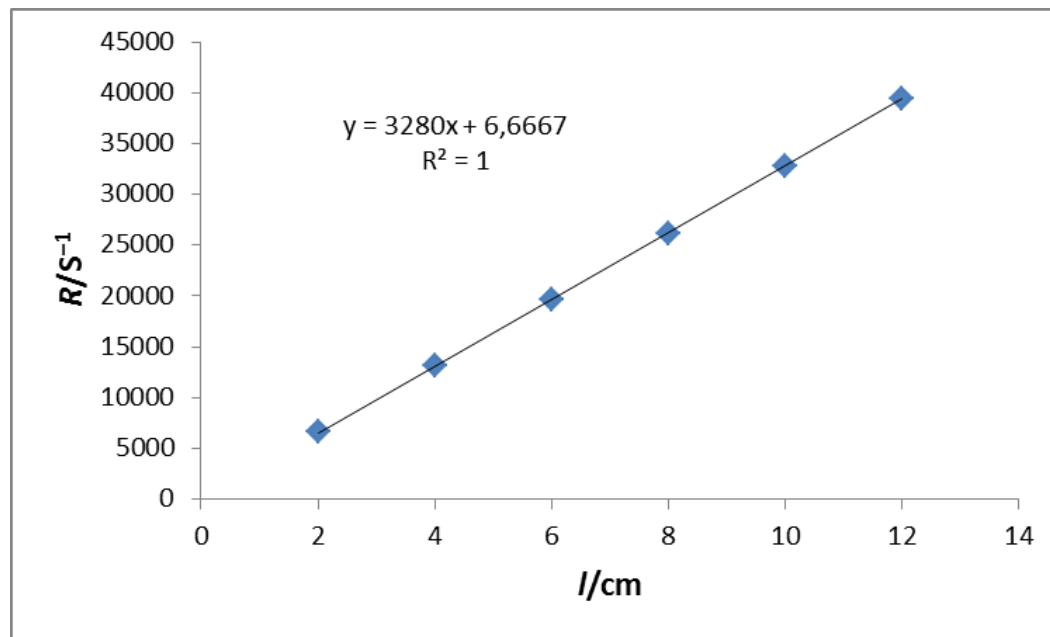
2. Konduktometrijska ćelija kalibrirana je otopinom KCl(aq) , $c = 0,01 \text{ mol dm}^{-3}$ ($\kappa = 1,4087 \text{ mS cm}^{-1}$), te je izmjeran otpor od 688Ω . Otpor otopine $\text{AgNO}_3(\text{aq})$, $c = 0,01 \text{ mol dm}^{-3}$ mjeran istom ćelijom iznosi 777Ω . Izračunajte molarnu provodnost te otopine.

$$G = \frac{1}{R} = \frac{\kappa}{K_{cell}} = \frac{\kappa}{\frac{l}{S}}$$

3. Wheatstoneovim mostom izmjeren je otpor u konduktometrijskoj ćeliji, ploštine elektroda 4,2 cm². Mjerenja su izvedena pri 25 °C za različite udaljenosti elektroda:

l / cm	2	4	6	8	10	12
$R / \text{k}\Omega$	6,6	13,1	19,7	26,2	32,8	39,4

Ćelija je napunjena jakim elektrolitom koncentracije $5 \cdot 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$. Odredite molarnu provodnost tog elektrolita pri 25 °C.

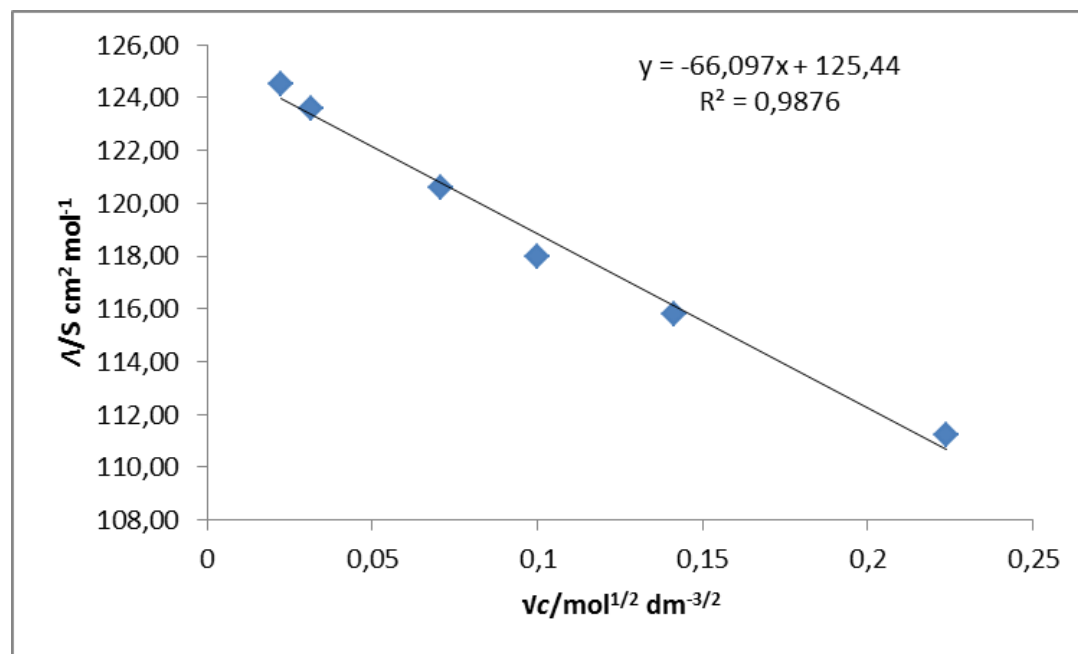


4. Otpori niza vodenih otopina NaCl različitih koncentracija dani su u sljedećoj tablici:

$c(\text{NaCl}) / \text{mol dm}^{-3}$	$5 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-2}$
R / Ω	3314,0	1669,0	342,1	174,9	89,1	37,1

Otpori su mjereni konduktometrijskom ćelijom čija konstanta iznosi $0,2063 \text{ cm}^{-1}$. Provjerite slijedi li molarna provodnost Kohlrauschov zakon, te odredite molarnu provodnost pri beskonačnom razrjeđenju i nagib odgovarajućeg pravca.

$$\Lambda = \Lambda_{\infty} - b\sqrt{c}$$

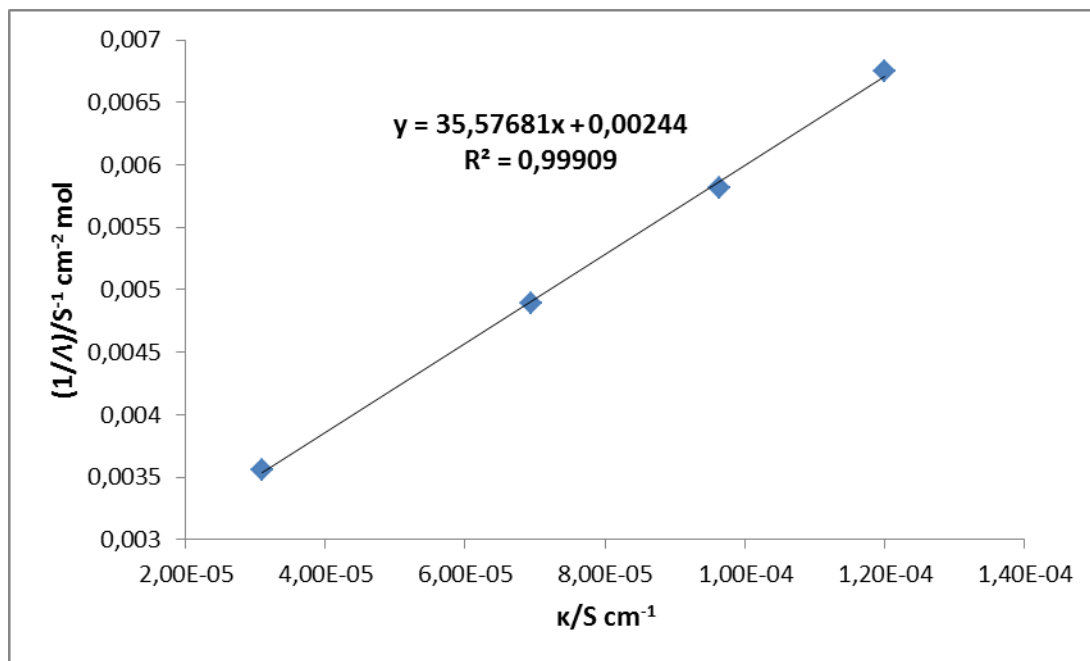


5. Konduktometrijskom ćelijom konstante $0,110 \text{ cm}^{-1}$ izmjerene su provodnosti vodene otopine mravlje kiseline (HCOOH) različitih koncentracija i korigirane za provodnost deionizirane vode te su tako dobiveni sljedeći podatci:

$c/\text{mol dm}^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-4}$	$5,6 \cdot 10^{-4}$	$8,1 \cdot 10^{-4}$
$\kappa/\text{S cm}^{-1}$	$3,09 \cdot 10^{-5}$	$6,95 \cdot 10^{-5}$	$9,63 \cdot 10^{-5}$	$1,20 \cdot 10^{-4}$

Koristeći grafički prikaz odredite molarnu provodnost mravlje kiseline pri beskonačnom razrjeđenju (Λ_{∞}) te konstantu disocijacije te kiseline u vodi (K_a). Sva mjerenja su izvedena pri $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{1}{\Lambda_{\infty}} + \frac{\kappa}{\Lambda_{\infty}^2 \cdot K_a}$$



6. Odredite molarnu provodnost pri beskonačnom razrjeđenju octene kiseline (CH_3COOH) ako su poznate molarne provodnosti pri beskonačnom razrjeđenju elektrolita HCl , NaCl i CH_3COONa koje redom iznose: $425,8 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$, $126,2 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$ i $90,7 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$. Otopina octene kiseline, $c = 0,01 \text{ mol dm}^{-3}$, ima molarnu provodnost $14,3 \text{ S cm}^2 \text{ mol}^{-1}$. Odredite stupanj disocijacije i konstantu ionizacije octene kiseline.

7. Izračunajte masu a) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ i b) NaCl koje treba dodati u vodenu otopinu KNO_3 ($b = 0,150 \text{ mol kg}^{-1}$) koja sadrži 500 g otapala da ionska jakost otopine bude $0,250 \text{ mol kg}^{-1}$.

$$I_b = \frac{1}{2} \sum_i b_i \cdot z_i^2$$

$$I_c = \frac{1}{2} \sum_i c_i \cdot z_i^2$$