

Sadržaj

ELEKTRIČNA STRUJA KROZ TEKUĆINE	56
ZADACI ZA VJEŽBU	58
RJEŠENJA	58

Električna struja kroz tekućine

- 3.1. Kroz otopinu bakrene soli teče struja jakosti 3A. Koliko će se u jednom satu izlučiti bakra?

Faraday-ev zakon (Marinović, OEE1, str. 31)

Prenesena masa elektrodi:

$$m = A \cdot I \cdot t \text{ (kg)} = A \cdot Q$$

A – elektrokemijski ekvivalent u kg/C

Q – električni naboj u C

$$A = \frac{m_m}{\nu \cdot N \cdot e} \left(\frac{\text{kg}}{\text{As}} \right)$$

m_m - molarna masa

ν -valencija

$N \cdot e$ - naboj 1 mola

$N \cdot e = 96489 \text{ As/mol}$ – Faraday-eva konstanta

N – broj molekula u jednom molu

$N = 6,064 \cdot 10^{23}$ - uvijek jednako

Elektrokemijski ekvivalenti nekih tvari jesu:

Tvar	A (g/C)	A (g/C)
vodik	0,000 010	$10 \cdot 10^{-6}$
cink	0,000 339	$339 \cdot 10^{-6}$
srebro	0,001 118	$1118 \cdot 10^{-6}$
bakar	0,000 329	$329 \cdot 10^{-6}$
aluminij	0,000 093	$93 \cdot 10^{-6}$
nikal	0,000 304	$304 \cdot 10^{-6}$

Za bakar (Cu) molarna masa je $m_m = 63,67 \text{ g/mol}$, a valentnost bakra iznosi $\nu = 2$.

$$A = \frac{63,67 \text{ g/mol}}{2 \cdot 96489 \text{ As/mol}} = 0,329 \cdot 10^{-3} \text{ g/As}$$

ili tijekom jednog sata:

$$m = 0,329 \cdot 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{As}} \cdot 3 \text{ A} \cdot 3600 \text{ s} = 3,557 \text{ g}$$

- 3.2. Tvornci elektrolitičkog bakra stoji na raspolaganju struja od 10 000 A. Koliko je vremena potrebno da se proizvede 1 tona bakra. Koliko je moguće u jednoj godini proizvesti bakra ako tvornica radi 300 dana po 24 sata dnevno.

$$\begin{aligned} I &= 10\,000 \text{ A} \\ m &= 1 \text{ t} = 1000 \text{ kg} \\ t &= 300 \text{ dana po } 24 \text{ h} \end{aligned}$$

$$A = 0,329 \cdot 10^{-6} \text{ kg/As} - \text{elektrokemijski ekvivalent iona Cu}$$

$$m = A \cdot I \cdot t - \text{ukupna masa (Faradayjev zakon)}$$

$$t = \frac{m}{A \cdot I} = \frac{10^3 \text{ kg}}{0,329 \cdot 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{As}} \cdot 10^4 \text{ A}} = 303951,3678 \text{ s}$$

$$t = 84,43 \text{ h} = 3,52 \text{ dana}$$

$$m = A \cdot I \cdot t = 0,329 \cdot 10^{-6} \frac{\text{kg}}{\text{As}} \cdot 10^4 \text{ A} \cdot 300 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s} = 85,2768 \text{ t}$$

- 3.3. Strujom jakosti 1 A, izluči se iz vode u 1 minuti 10,44 cm³ praskavca (vodika). Kolika je bila jakost struje u amperima ako je za 20 minuta izlučeno 300 kubičnih centimetara praskavca.

Elektrokemijski ekvivalent, u ovom slučaju za volumen iznosi:

$$A = \frac{V}{t}$$

$$A = \frac{10,44 \text{ cm}^3}{1 \text{ A} \cdot 60 \text{ s}} = 0,174 \text{ cm}^3/\text{As}$$

$$V = A \cdot I \cdot t$$

$$I = \frac{V}{A \cdot t} = \frac{300 \text{ cm}^3}{0,174 \frac{\text{cm}^3}{\text{As}} \cdot 20 \cdot 60 \text{ s}} = 1,43678 \text{ A}$$

ZADACI ZA VJEŽBU

1. Katoda uronjena u otopinu srebrnog nitrata postala je nakon 45 minuta teža za 125 mg. Kolika je bila jakost struje koja je tekla kroz taj elektrolit?
2. Kroz tri serijski spojene posude teče za vrijeme 12 sati struja jakosti 2,5 A. Koliko se izluči tvari u svakoj posudi ako se u prvoj nalazi otopina neke bakrene soli, u drugoj otopina niklene soli, a u trećoj otopina srebrne soli?

Rješenja

1. $I = 0,0041 \text{ A}$
2. $m_1 = 35,532 \text{ g}$, $m_2 = 32,832 \text{ g}$, $m_3 = 120,744 \text{ g}$,