

Vježba 1. RASPODJELA POTENCIJALA PRI ELEKTROLIZI

UVOD

Problematika raspodjele struje i potencijala (RSP) čini jedan od temeljnih problema u konstrukciji elektrokemijskih reaktora. Cilj je da raspodjela struje i potencijala bude jednolika, odnosno što jednoličnija po cijeloj površini elektrode. To znači da se na cijeloj elektrodi odvija isti proces pod istim uvjetima. Da bi se to postiglo, mora se pri konstrukciji reaktora voditi računa o karakterističnoj prirodi reaktora što uključuje: geometriju reaktora i elektroda, vrstu i brzinu strujanja, karakteristike izmjene naboja, električnu provodnost, koncentraciju otopina itd.

RSP ovisi o velikom broju parametara, što čini ovu problematiku vrlo kompleksnom, no obično se u razmatranju uzimaju krajnji slučajevi. Tako je uobičajena podjela na primarnu, sekundarnu i tercijarnu raspodjelu struje.

U tablici 1. su dati osnovni tipovi raspodjele struje i njihove osnovne karakteristike.

Tablica 1. Osnovni tipovi raspodjele struje i osnovne karakteristike

Tipovi raspodjele struje	Opis karakteristika	Parametri koji su bitni za RSP
Primarna	Nema prenapona	Geometrija reaktora i elektrode
Sekundarna	Aktivacijski prenapon, nema promjene koncentracije u blizini elektrode	Geometrija, aktivacijski prenapon, vodljivost elektrolita i elektroda
Tercijarna	Aktivacijski i koncentracijski prenapon	Geometrija, vodljivost, aktivacijski i koncentracijski prenapon

U ovoj vježbi proces se odvija pod aktivacijskom kontrolom u sustavu izrazito nepovoljne geometrije, što rezultira nejednolikom raspodjelom struje i potencijala. Već i vizualno, prateći intenzitet razvijanja plina duž elektrode, može se uočiti ova nejednolika raspodjela struje, a raspodjela potencijala registrira se kalomel elektrodom (ZKE).

ZADATAK:

A) Odrediti raspodjelu potencijala na cilindričnoj katodi u sustavu s pločastom anodom u otopini $c(\text{NaOH}) = \underline{\hspace{2cm}}$ mol dm^{-3} uz zadanu srednju gustoću struje $j = \underline{\hspace{2cm}}$ A cm^{-2} za položaje ZKE: $\underline{\hspace{2cm}}$ cm.

B) Odrediti raspodjelu potencijala na cilindričnoj katodi u sustavu s prstenastom anodom, koja se nalazi u položaju: $\underline{\hspace{2cm}}$ cm u otopini $c(\text{NaOH}) = \underline{\hspace{2cm}}$ mol dm^{-3} uz zadanu srednju gustoću struje $j = \underline{\hspace{2cm}}$ A cm^{-2} pri položajima ZKE: $\underline{\hspace{2cm}}$ cm.

IZVEDBA MJERENJA

Mjerenje se može izvoditi s dva tipa protuelektrode-anode:

- pločastom anodom koja je smještena na suprotnom kraju ćelije od katode, ili
- prstenastom anodom, koja se nalazi u nekom zadanom položaju, koncentrično smještena oko katode.

Potrebna jakost struje računa se prema sljedećem izrazu:

$$I = j \cdot P_K$$

gdje je: I - potrebna jakost struje (A)
 j - zadanu, srednja gustoća struje (A cm^{-2})
 P_K - površina katode ($P_K = 46 \text{ cm}^2$)

Već prema zadatku A ili B anoda se učvrsti na šipku za provođenje struje (oznaka "Š" u shemi za spajanje) u odgovarajući položaj. Zasićena kalomel elektroda (ZKE), koja služi kao referentna elektroda, pričvrsti se za stalak tako da dodiruje katodu. Zatim se u ćeliju za elektrolizu ulije dovoljno elektrolita kako bi sve tri elektrode bile pokrivene.

Aparatura se spoji prema priloženoj shemi i uključi se ispravljač (oznaka "Ispr."). Pomoću promjenjivog otpornika (oznaka "R") podesi se prethodno izračunata jakost struje, koja se

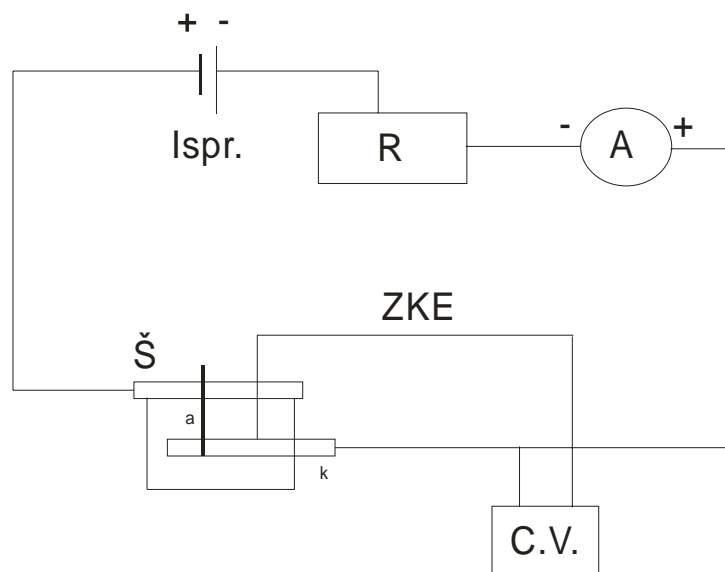
očita na ampermetru (oznaka "A"). Struja se za cijelo vrijeme mjerenje mora održavati stalnom. Uključi se i cijevni voltmetar (oznaka "C.V.").

Mjerenje se provodi pozicioniranjem ZKE u položaje koji su naznačeni u zadatku. U svakom zadanom položaju ZKE, očita se vrijednost potencijala na cijevnom voltmetru.

OBRADA REZULTATA

Rezultati se prikazuju grafički i tabelarno. Na x-os nanose se položaji ZKE u cm, a na y-os očitane pripadne vrijednosti potencijala u mV.

SHEMA SPAJANJA



a – anoda

k – katoda

ZKE – zasićena kalomel elektroda

Š – šipka za provođenje struje

R – promjenjivi otpornik

A – ampermetar

C.V. – cijevni voltmetar

Ispr. - ispravljač