

I. P. ĆURČIĆ, M. M. POPOVIĆ,
B. N. GRGUR

Originalni naučni rad
UDC:541.13:661.47.094.3=861

Elektrohemijska oksidacija jodid-jona u vodenim rastvorima

U ovom radu ispitivana je elektrohemijska oksidacija vodenog rastvora jodid-jona u cilju određivanja optimalnih uslova elektrolize. Snimane su anodne polarizacione krive u rastvorima različite koncentracije KI od: 0,1; 0,2 i 0,4 mol dm⁻³. Za određivanje parametara elektrolize korišćen je šaržni elektrohemijski reaktor. Tokom elektrolize varirana je koncentracija KI (0,1; 0,2 i 0,4 mol dm⁻³) i gustina struja elektrolize od 10, 20 i 30 mA cm⁻². Elektroliza je, u svim slučajevima, vršena do postizanja stacionarne koncentracije ekvivalentnog joda. Tokom elektrolize vremenski je praćena potenciometrijskom titracijom količina ekvivalentnog joda, pH vrednost rastvora, kao i napon elektrohemijskog reaktora. Na osnovu ovih podataka određivano je integralno iskorišćenje struje. Zaključeno je da se optimalni uslovi elektrolize u pogledu iskorišćenja struje, najveće koncentracije ekvivalentnog joda, kao i najmanjeg napona elektrolize postižu u rastvoru koncentracije KI od 0,4 mol dm⁻³ i pri gustioni struje od 10 mA cm⁻².

Ključne reči: elektrohemijska oksidacija jodida, elektroliza, šaržni reaktor, integralno iskorišćenje struje

1. UVOD

Posredna elektroorganska sinteza se zasniva na elektrohemijskom dobijanju aktivne vrste koja dalje reaguje hemijskom reakcijom u rastvoru sa organskim reaktantom. Kao primeri takvih reakcija su dobijanje glukonske kiseline oksidacijom glukoze hipobromitom ili hipobromastom kiselinom, dobijanje jodoforma i bromoforma, dekstrankarbonske kiseline oksidacijom niskomolekulskog dekstrana hipojoditom isl. [1-3] Elektrohemijska oksidacija jodid-jona (kao i hlorid i bromid-jona) u vodenim rastvorima je veoma važna reakcija u posrednoj elektroorganskoj sintezi [2, 4]. U zavisnosti od uslova oksidacije jodid-jona i ravnoteža koje se uspostavljaju u vodenim rastvorima dobijaju se različiti proizvodi reakcije: elementarni jod, hipojodit, hipojodasta kiselina, jodat i perjodat [2, 5-7]. Elementarni jod u prisustvu viška jodid-jona formira trijodid-jon, koji je kao i jodat i perjodat, neaktivna vrsta u sintezi. Hipojodit i hipojodasta kiselina su jedine aktivne vrste u posrednoj elektroorganskoj sintezi, pa je, shodno tome, potrebno odabrati uslove odigravanja reakcije elektrooksidacije koji bi vodili njihovom maksimalnom prinosu.

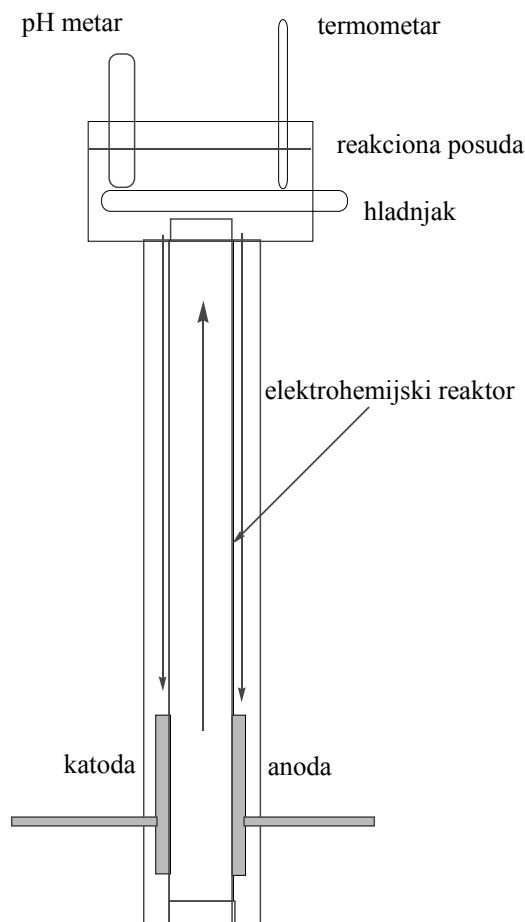
Adresa autora: Tehnološko-metalurški fakultet,
Katedra za Fizičku hemiju i elektrohemiju, Univerzitet u
Beogradu, Karnegijeva 4, 11001 Beograd
E-mail: BNGrgur@elab.tmf.bg.ac.yu

U ovom radu ispitivaće se elektrohemijska oksidacija vodenih rastvora jodid-jona u laboratorijskim uslovima, kao i u poluindustrijskom elektrohemijskom reaktoru pri različitim koncentracijama jodid-jona i različitoj gustini struje, u cilju izbora optimalnih uslova odvijanja reakcije.

2. EKSPERIMENTALNI DEO

Polarizacione karakteristike rastvora kalijum-jodida koncentracije 0,1M; 0,25M i 0,4M ispitivane su u trodelnoj elektrohemijskoj ćeliji. Tokom polarizacionih merenja kao anoda korišćena je dimenziono stabilisana anoda (DSA), na bazi RuO₂, površine 2 cm². Kao referentna elektroda korišćena je zasićena kalomelova elektroda (ZKE). Radna elektroda je bila u kontaktu sa referentnom elektrodom, preko Luginove kapilare. Pomoćna elektroda je bila platinska mrežica. Mešanje rastvora je ostvareno uvođenjem azota. Svi eksperimenti izvedeni su na temperaturi (25±2)°C. Kontrola temperature vršena je termometrom tačnosti 0,1°C. U svim merenjima je korišćen potencio-stat/galvanostat PAR 273A, a omski pad napona između radne i referentne elektrode je određivan merenjem impedanse pri visokim frekvencama pomoću fazno osetljivog voltmetra PAR M5031.

Za određivanje parametara elektrolize korišćen je šaržni elektrohemijski reaktor, zapremine 700 cm³ čija je konstrukcija prikazana na slici 1.



Slika.1 - Shematski prikaz elektrohemijskog reaktora korišćenog u eksperimentima

Elektrohemijski reaktor je izrađen od pleksi-glasa, a sastojao se iz elektrolizera i reakcione posude. Reakciona posuda služi za prikupljanje produkata reakcije u cilju smanjivanja vremena kontakta produkata elektrolize sa katodom i anodom, da bi se izbeglo odigravanje reakcija koje dovode do smanjivanja prinosa. Mešanje i cirkulacija elektrolita ostvarena je lifting efektom izdvojenog vodonika. Temperatura elektrolita je pomoću spiralnog staklenog hladnjaka održavanja je u granicama 25±3°C. Tokom elektrolize, na svakih deset minuta, uziman je uzorak elektrolita za titraciju zapremine 2,0 cm³. Merena je vrednost napona elektrolizera i pH vrednost rastvora. Elektroliza je vršena pri konstantnoj jačini struje do uspostavljanja stacionarnog stanja koncentracije produkata. Korišćena je dimenziono stabilna titanimijska

anoda (DSA) aktivirana rutenijum-dioksid prevlakom i hrom – molibdenska katoda, površine 50 cm².

U eksperimentima su korišćeni rastvori 0,1; 0,25; 0,4 mol dm⁻³ kalijum-jodida (p.a., Merck) i bidestilovane vode.

Potenciometrijska titracija vršena je rastvorom natrijum-tiosulfata koncentracije 0,002 mol dm⁻³ (p.a. Merck) i bidestilovane vode.

Količina ekvivalentnog joda (pošto tokom reakcije titracije nije poznat kvantitativni i kvalitativni sastav svih prisutnih vrsta koje sadrže jod, pod pojmom **ekvivalentni jod** ovde se podrazumevaju sve elektroaktivne vrste koje reaguju sa tiosulfat-jonima, koje mogu biti I₂, I₃⁻, IO⁻ i HOI) u reaktoru praćena je metodom potenciometrijske titracije rastvorom natrijum-tiosulfata koncentracije 0,002 mol dm⁻³. Kao referentna korišćena je zasićena kalomelova elektroda (ZKE), dok je radna elektroda bila od platinskog lima. Merenje elektromotorne sile između radne i indikatorske elektrode vršeno je digitalnim voltmetrom. Za mešanje ispitivanog rastvora u toku titracije korišćena je magnetna mešalica.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

3.1. Polarizaciona ispitivanja

U cilju određivanja gustina struje u zavisnosti od koncentracije jodid-jona sa kojima bi se vršila elektroliza u elektrohemijskom reaktoru, izvršena su polarizaciona ispitivanja. Na slici 2 prikazane su anodne polarizacione krive za različite koncentracije jodid-jona u elektrolitu bez mešanja, pri čemu je koncentracija ekvivalentnog joda u rastvoru, dobijena prethodnom elektrolizom rastvora strujom od 10 mA tokom 700 s, iznosila 3.6×10⁻⁵ mol dm⁻³.

Sa inserta slike se može videti da ravnotežni potencijal u zavisnosti od koncentracije jodid-jona iznosi između 0,525 i 0,500 V, pri čemu nagib prave zavisnosti ravnotežnog potencijala od logaritma koncentracije jodid-jona iznosi -0,036 mV po dekadi koncentracije. Ukoliko bi proizvod anodne reakcije oksidacije jodid-jona bio elementarni jod:



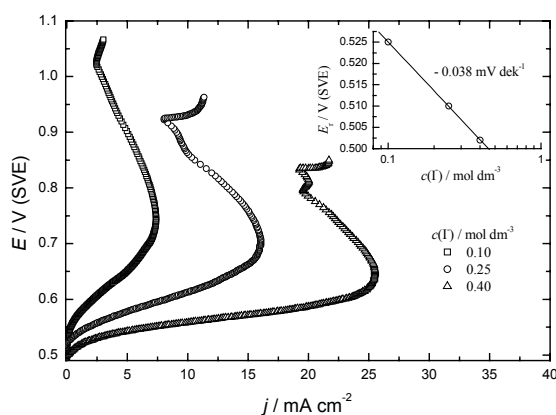
koji dalje hemijskom reakcijom u rastvoru reaguje sa jodid-jonom u višku dajući trijodid-jon:



pri čemu je ravnotežni potencijal iskazan preko Nernstove jednačine:

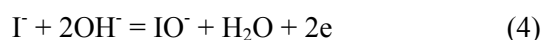
$$E_r(I_2|I) = E^0(I_2|I) - \frac{2.3RT}{2F} \log \frac{a(I_2)}{a^2(I^-)} \quad (3)$$

gde je $E^0(I_2|I) = 0,535$ V, odnosno za trijodid-jon $E^0(I_3|I) = 0,536$ V, standardni ravnotežni potencijal, za datu koncentraciju ekvivalentnog joda od $3,6 \times 10^{-5}$ mol dm⁻³ i u oblasti ispitivanih koncentracija jodid-jona, ravnotežni potencijal reakcije date jednačinom 1, bi imao pozitivniju vrednost i nagib od +0.059 V po dekadi koncentracije, kao što se može videti sa slike 2.



Slika 2 - Anodne polarizacione krive za oksidaciju jodid-jona različitih koncentracija u elektrolitu bez mešanja

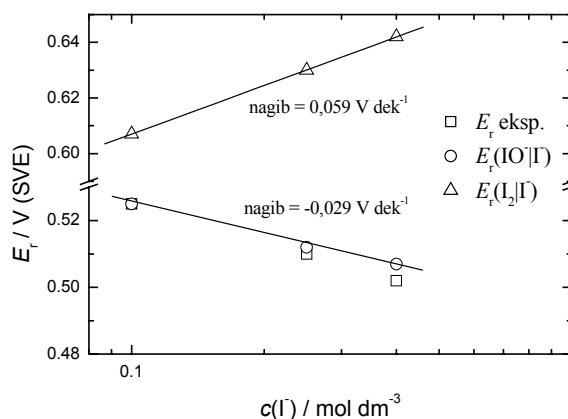
Sa obzirom na to, da je vrednost eksperimentalno određenog nagiba negativna i da su vrednosti ravnotežnih potencijala za datu koncentraciju ekvivalentnog joda negativnije, uzimajući u obzir da je vrednost pH rastvora nakon elektrolize 11,4 verovatnije je da je proizvod reakcije oksidacije jodid-jona hipojodit, koji nastaje prema ukupnoj reakciji:



Za reakciju, datu jednačinom 4, ravnotežni potencijal je:

$$E_r(IO^-|I) = E^0(IO^-|I) - \frac{2.3RT}{2F} \log \frac{a(I^-)a^2(OH^-)}{a(IO^-)} \quad (5)$$

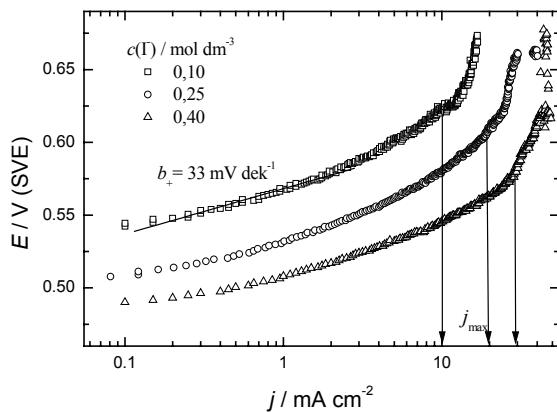
gde je $E^0(IO^-|I) = 0,485$ V, pa se za koncentraciju ekvivalentnog joda, u ovom slučaju hipojodit-jona od $3,6 \times 10^{-5}$ mol dm⁻³, dobija nagib prave od -0,029 V po dekadi koncentracije jodid-jona, kao i vrednosti ravnotežnih potencijala, koje su u veoma dobroj saglasnosti sa eksperimentalno dobijenim vrednostima, kao što je prikazano na slici 3.



Slika 3 - Zavisnost eksperimentalnih i izračunatih vrednosti ravnotežnih potencijala od logaritma koncentracije jodid-jona pri koncentraciji ekvivalentnog joda od $3,6 \times 10^{-5}$ mol dm⁻³

Anodnom polarizacijom elektrode, slika 2, reakcija se pri nižim gustinama struja verovatno odigrava preko reakcije date jednačinom 4. Međutim, pri višim gustinama struja dolazi do pojave pseudopasivacije i opadanja gustine struje sa povećanjem potencijala. Pri tome je u okolini elektrode primećeno mrko obojenje, verovatno prouzrokovano izdvajanjem elementarnog joda. Ovo može biti posledica utroška OH⁻ jona u prielektrodnom sloju, smanjivanja pH vrednosti rastvora i izdvajanja elementarnog joda. Povećanje gustine struje sa povećanjem koncentracije jodid-jona je u saglasnosti sa ovom pretpostavkom, pošto dolazi do ubrzanja reakcije date jednačinom 2 i povećanja rastvorljivosti formiranog joda u prielektrodnom sloju.

S obzirom na to, da u elektrohemijomskom reaktoru dolazi do intenzivnog mešanja rastvora elektrolita usled izdvajanja vodonika na katodi, na slici 4 su prikazane polarizacione krive ispitivanih rastvora u mešanom elektrolitu, dobijene nakon snimanja polarizacionih krivih u nemešanom elektrolitu.



Slika 4 - Anodne polarizacione krive za oksidaciju jodid-jona različitih koncentracija u elektrolitu sa mešanjem

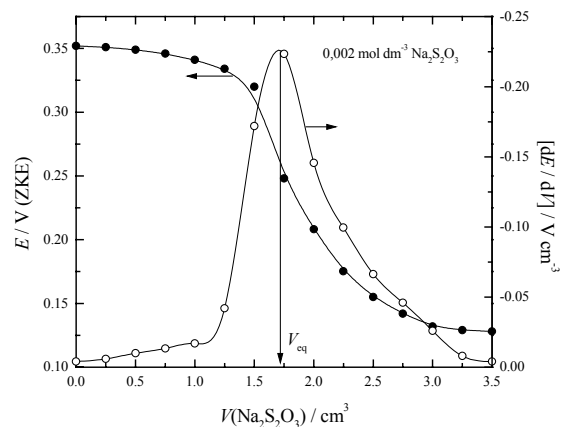
Kao što se sa slike može videti, mešanje ima značajan uticaj na povećanje gustine struje. Optimalna gustina struje je nešto niža od granične difuzione gustine struje, da bi se izbeglo izdvajanje kiseonika ili formiranje jodata, kao nepoželjnih sporednih reakcija. Na osnovu polarizacionih krivih, može se zaključiti da su maksimalne gustine struja u zavisnosti od koncentracije jodid-jona: 10, 20 i 30 mA cm⁻² za koncentracije 0,10; 0,25 i 0,40 mol dm⁻³, respektivno. Vrednost Tafelovog nagiba od - 33 mV dek⁻¹ ukazuje na difuzionu kontrolu reakcije oksidacije jodid-jona, mada se priroda vrste koja ograničava reakciju ne može odrediti iz ovih eksperimenata.

3.2. Oksidacija jodid-jona u elektrohemijom reaktoru

Oksidacija jodid-jona u elektrohemijom reaktoru je vršena u cilju određivanja koncentracije ekvivalentnog joda i iskorištenja struje u zavisnosti od vremena elektrolize, koncentracije jodid-jona i gustine struja. Koncentracija ekvivalentnog joda je određivana potenciometrijskom titracijom sa rastvorom natrijum-tiosulfata [8, 9]. Reakcija između **ekvivalentnog joda** i tiosulfat-jona može se prikazati sledećom jednačinom:



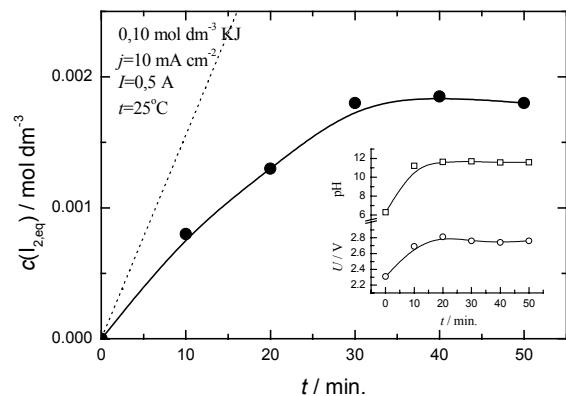
Karakteristični dijagram zavisnosti potencijala od zapremine natrijum-tiosulfata je prikazana na slici 5. Ekvivalentna tačka je određivana diferenciranjem titracione krive.



Slika 5 - Kriva zavisnosti potencijala radne elektrode od dodate zapremine natrijum-tiosulfata i prvi izvod krive

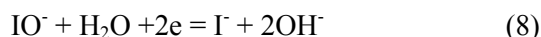
Na slici 6 je prikazana vremenska zavisnost koncentracije ekvivalentnog joda tokom elektrolize rastvora 0,10 mol dm⁻³ kalijum-jodida pri gustini struje od 10 mA cm⁻². Isprekidanom linijom predstavljena je izračunata teorijska vremenska zavisnost promene koncentracije (mol dm⁻³) ekvivalentnog joda iz Faradejevog zakona elektrolize:

$$n(I_{2,eq}) = \frac{It}{2F} \quad (7)$$



Slika 6 - Vremenska zavisnost koncentracije ekvivalentnog joda tokom elektrolize rastvora 0,10 mol dm⁻³ kalijum-jodida pri gustini struje od 10 mA cm⁻² pri temperaturi od 25°C. Inset: zavisnost napona reaktora i pH vrednosti rastvora od vremena elektrolize

U početnom periodu koncentracija ekvivalentnog joda raste, a nakon ~30 min uspostavlja se stacionarno stanje, pri čemu koncentracija ekvivalentnog joda iznosi 1,85 mmol dm⁻³. Uspostavljanje stacionarnog stanja je posledica elektrohemijske redukcije formiranog ekvivalentnog joda (verovatno hipojodita) do jodida:

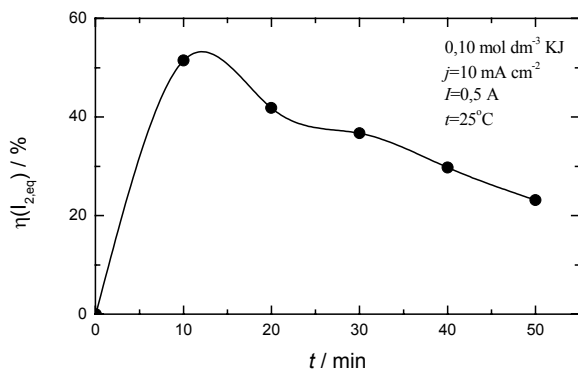


kao i hemijske reakcije disproporcionacije hipodrita do jodata i jodid-jona:



Tokom elektrolize, pH vrednost rastvora se od početnih ~6 nakon 10 minuta povećava na ~11,5, verovatno usled debalansa izdvajanja vodoničnih i OH^- jona na anodi i katodi. Srednja vrednost napona na elektrohemijomskom reaktoru je iznosila ~2.7 V. Tokom dužeg vremena elektrolize nakon, 30 min, primećeno je i izdvajanje elementarnog joda na dnu elektrolizera, koji se nije mogao rastvoriti usled relativno male koncentracije jodid-jona u rastvoru.

Na slici 7 je prikazano iskorišćenje struje tokom elektrolize računato na osnovu teorijske vrednosti izračunate primenom jednačine 7.



Slika 7 - Zavisnost iskorišćenja struje oksidacije jodid-jona od vremena

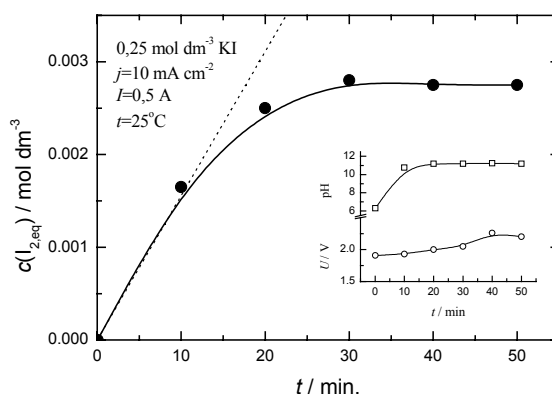
Iskorišćenje struje po rastvornim vrstama u početnom periodu raste i dostiže maksimum od ~55% između 10 i 15 minuta elektrolize. Nakon toga, iskorišćenje struje opada usled ulaska u stacionarno stanje, kao što je ranije objašnjeno.

Vrednost integralnog iskorišćenja, datog kao odnos eksperimentalno (ex) određene i teorijske (T) koncentracije tokom vremena:

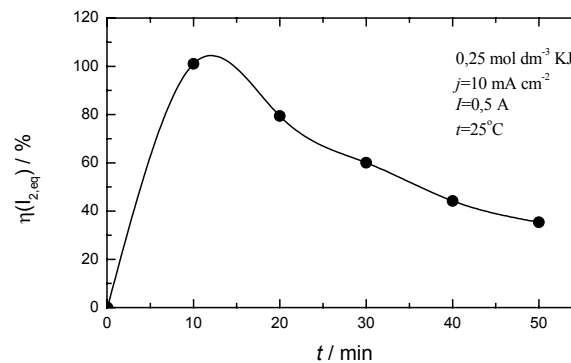
$$\eta_{in} = \frac{\int_0^t c(I_{2,eq})_{ex}}{\int_0^t c(I_{2,eq})_T} \quad (10)$$

za 50 min iznosi 36%.

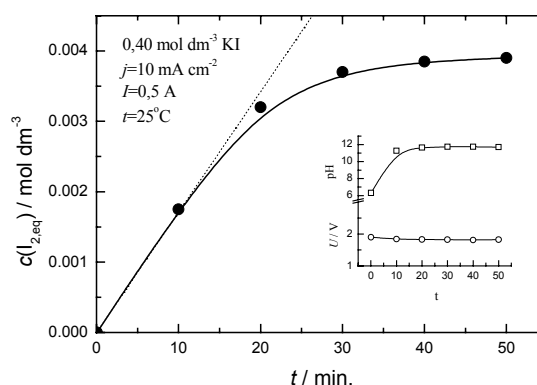
Na slikama 8-11 su dati dijagrami kao na slikama 6-7, pri koncentracijama jodid-jona od 0,25 i 0,40 mol dm^{-3} i gustini struje od 10 mA cm^{-2} .



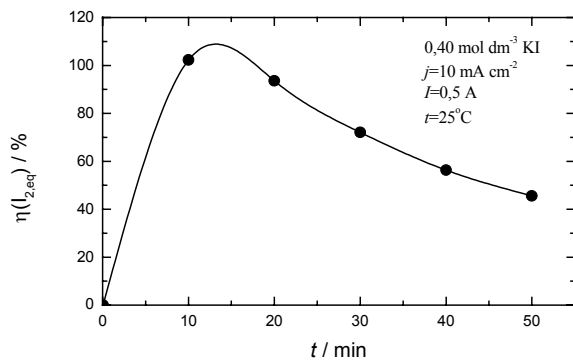
Slika 8 - Vremenska zavisnost koncentracije ekvivalentnog joda tokom elektrolize rastvora 0,25 mol dm^{-3} kalijum-jodida pri gustini struje od 10 mA cm^{-2} . Inset: zavisnost napona reaktora i pH vrednosti rastvora od vremena elektrolize



Slika 9 - Zavisnost iskorišćenja struje oksidacije jodid-jona od vremena



Slika 10 - Vremenska zavisnost koncentracije ekvivalentnog joda tokom elektrolize rastvora 0,40 mol dm^{-3} kalijum-jodida pri gustini struje od 10 mA cm^{-2} . Inset: zavisnost napona reaktora i pH vrednosti rastvora od vremena elektrolize



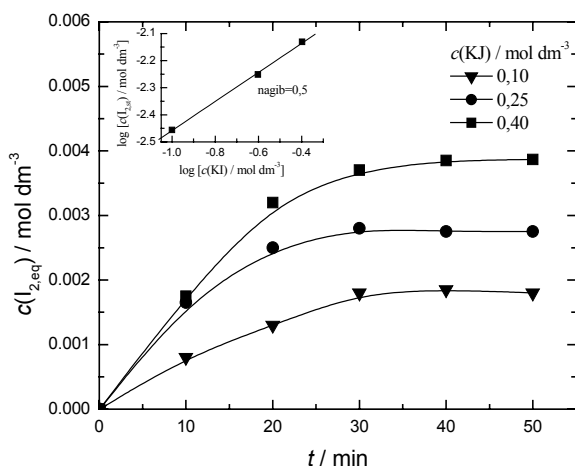
Slika 11 - Zavisnost iskorišćenja struje oksidacije jodid-jona od vremena.

Na osnovu gore prikazanih dijagrama, u tablici 1 su date vrednosti karakterističnih veličina tokom elektrolize u ispitivanim rastvorima.

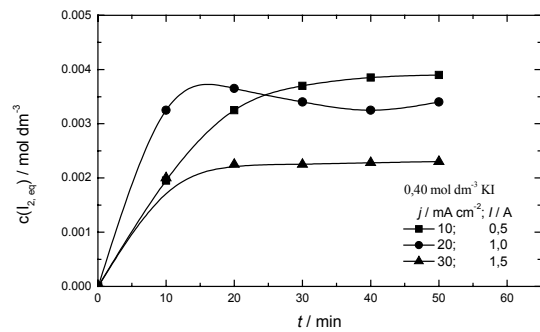
Tablica 1 - Vrednosti karakterističnih veličina tokom elektrolize u ispitivanim rastvorima pri gustini struje od 10 mA cm^{-2} ($I=0,5 \text{ A}$)

$c(\text{KI})$ mol dm^{-3}	$c(\text{I}_{2,\text{st}})$ mmol dm^{-3}	η_{in} %	U_{sr} V	pH_{sr}
0,10	1,81	36	2,7	11,5
0,25	2,75	57	2,06	11,3
0,40	3,91	76	1,84	11,7

Može se konstatovati da se sa povećanjem koncentracije jodid-jona povećava i stacionarna koncentracija ekvivalentnog joda u rastvoru, (slika 12). Iz zavisnosti logaritma stacionarne koncentracije ekvivalentnog joda od logaritma koncentracije jodid-jona, insert slike 12, određen je red reakcije sa vrednošću 0,5.



Slika 12 - Koncentracije ekvivalentnog joda u zavisnosti od vremena elektrolize. Insert: zavisnosti logaritma stacionarne koncentracije ekvivalentnog joda od logaritma koncentracije jodid-jona.



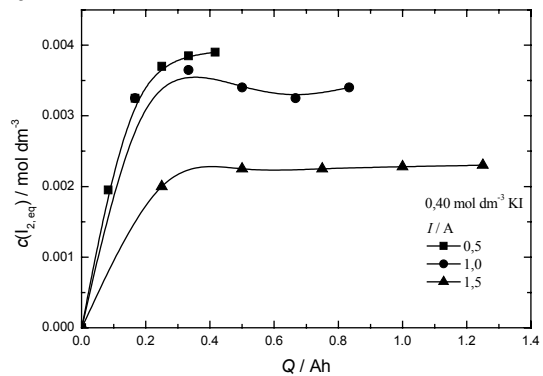
Slici 13 - Uticaja gustine struje, odnosno jačine struje, na koncentraciju ekvivalentnog joda tokom elektrolize $0,40 \text{ mol dm}^{-3} \text{ KI}$

Prema slici, optimalna gustina struje bi iznosila 20 mA cm^{-2} ($I=1,0 \text{ A}$), međutim, prema tablici 2, integralno iskorišćenje struje je znatno veće pri gustini struje od 10 mA cm^{-2} ($I=1,0 \text{ A}$), pri čemu je i vrednost srednjeg napona elektrolize manja za 160 mV .

Tabela 2 - Vrednosti integralnog iskorišćenja struje i srednje vrednosti napona tokom elektrolize $0,40 \text{ mol dm}^{-3} \text{ KI}$ pri različitim gustinama struja

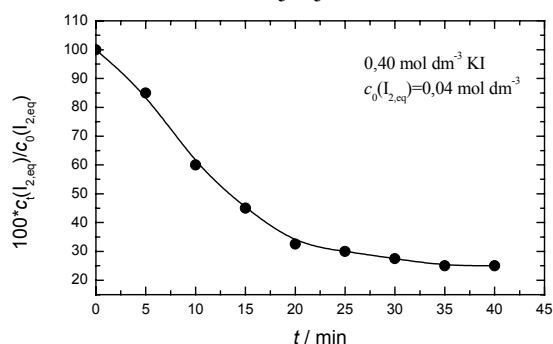
j mA cm^{-2}	I A	η_{in} %	U_{sr} V
10	0,5	76	1,84
20	1	39	2,01
30	1,5	17	2,18

Takođe, ako se pogleda dijagram uticaja protekle količine naelektrisanja na koncentraciju ekvivalentnog joda tokom elektrolize $0,40 \text{ mol dm}^{-3} \text{ KI}$, prikazan na slici 14, jasno se može videti da sa povećanjem gustine struje elektrolize dolazi do smanjenja iskorišćenja struje kao i koncentracije ekvivalentnog joda. Posledica ovoga je ubrzanje nepoželjnih katodnih reakcija redukcije formiranog ekvivalentnog joda, sa povećanjem gustine struje.



Slici 14 - Uticaja protekle količine naelektrisanja na koncentraciju ekvivalentnog joda tokom elektrolize $0,40 \text{ mol dm}^{-3} \text{ KI}$.

Kod nekih vrsta elektroorganskih sinteza, nije poželjno da organski reaktant bude prisutan u elektrohemijском reaktoru, zbog mogućnosti njegove oksidacije na anodi, nepoželjnih efekata na anodni i katodni materijal, povećanje korozije elektroda i sl. Iz tog razloga u elektrohemijском reaktoru se može formirati „ekvivalentni jod“ koji se odvodi u poseban hemijski reaktor gde se dalje odigrava reakcija elektroorganske sinteze. Pri ovakvom načinu rada veoma je bitno da se ustanovi vremenska zavisnost raspada formiranih jodnih vrsta kako bi se reakcija elektroorganske sinteze mogla sa odigrava u hemijском reaktoru. Na slici 15 je prikazana koncentracija ekvivalentnog joda (formiranog elektrolizom rastvora $0,40 \text{ mol dm}^{-3}$ KI) u zavisnosti od vremena stajanja rastvora.



Slika 15 - Zavisnost koncentracije ekvivalentnog joda od vremena pri stajanju rastvora

Kao što se sa slike može videti, relativna koncentracija ekvivalentnog joda veoma brzo opada usled hemijskog raspada hipojodita do jodid-jona i jodata, verovatno usled prisustva tragova nečistoća metala u rastvoru nastalih korozijom elektroda. Da bi se ovako formiran elektrohemijски jod mogao koristiti u elektroorganskoj sintezi u posebnom hemijском reaktoru, potrebno je veoma brzo, za manje od 5 min, prebaciti rastvor iz jednog reaktora do drugog.

4. ZAKLJUČCI

Prema vrednosti ravnotežnog potencijala, njegovoj zavisnosti od koncentracije jodid-jona i pH vrednosti rastvora nakon elektrolize, zaključeno je da se elektrolizom rastvora kalijum-jodida verovatno dobija hipojodit kao dominantni produkt elektrolize. Tokom elektrolize rastvora kalijum-jodida, ustanovljeno je da se sa povećanjem koncentracije jodid-jona u rastvoru povećava stacio-

narna koncentracija ekvivalentnog joda, integralna vrednost iskorišćenja struje, kao i da srednji napona elektrolize opada. Stacionarna koncentracija ekvivalentnog joda nakon 50 minuta elektrolize su iznosile 1,81; 2,75 i 3,91 mmol dm^{-3} za koncentracije kalijum-jodida od 0,10; 0,25 i 0,40 mol dm^{-3} pri gustini struje od 10 mA cm^{-2} . Sa povećanjem gustine struje elektrolize ustanovljeno je da integralno iskorišćenje struje, kao i stacionarna koncentracija ekvivalentnog joda opadaju usled ubrzanja reakcije redukcije formiranih vrsta ekvivalentnog joda. Kao optimalni uslovi elektrolize sa najvećim iskorišćenjem struje, najmanjim naponom elektrolize i najvećom koncentracijom ekvivalentnog joda: su rastvor koncentracije $0,40 \text{ mol dm}^{-3}$ KI i gustina struje 10 mA cm^{-2} .

ZAHVALNICA

Ovaj rad je finansiran od strane Ministarstva nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije, br. projekta H-1825.

LITERATURA

- [1] A. Jokić, N. Ristić, M. Jakšić, M. Spasojević, N. Krstajić, *J. Appl. Electrochem.* **21** (1991) 321.
- [2] B. N. Grgur: Elektrohemijско dobijanje jodoforma, Tehnički elaborat, TMF, Beograd, 2002.
- [3] T. Trišović: Kinetika elektrohemijске reakcije redukcije glukoze, Doktorska disertacija, TMF, Beograd, 2003.
- [4] International speciality products: PVP-IODINE, Povidon iodine antiseptic agent, www.ispcorp.com, 2004.
- [5] Đ. Stojaković: **Neorganska hemija**, TMF, Beograd, 1986.
- [6] I. Filipović, S. Lipanović: **Opća i anorganska kemija**, Školska knjiga, Zagreb, 1991.
- [7] A.M. Сухотин: **Справочник по электрохимии**, Химиа, Ленинград, 1981.
- [8] B. Vučurović, L. Sajc, S. Stanković: Elektroanalitičke metode, praktikum za laboratorijske i računске vežbe, TMF, Beograd, 2001.
- [9] M. Jovanović, V. Jovanović: **Elektroanalitička hemija**, TMF, Beograd, 1991.

SUMMARY

The electrochemical reaction of iodine ions oxidation was investigated in order to estimate the optimal conditions for electrolysis. The anodic polarization curves were determined in solutions of different KI concentration: 0.1, 0.2 and 0.4 M. Parameters of the electrolysis were estimated using charge electrochemical reactor. During the electrolysis, concentration of KI (0.1, 0.2 and 0.4 M) and current density of 10, 20 and 30 mA cm⁻², were varied. The electrolysis in all cases was carried out until stationary concentration of equivalent iodine is achieved. During the electrolysis, the amount of equivalent iodine was determined using potentiometric titration, pH of the solution and voltage, were monitored in time. Using this result, the integral current efficiency was estimated. It was concluded that optimal electrolysis conditions based on current efficiency, amount of equivalent iodine, and the lowest voltage, had been achieved in solution of 0.4 M KI and with current density of 10 mA cm⁻².

Key words: *electrochemical reaction, optimal conditions for electrolysis, charge electrochemical reactor, potentiometric titration, current efficiency*