

SRPSKO HEMIJSKO DRUŠTVO



IV JUGOSLOVENSKI SIMPOZIJUM O METALURGIJI
18. – 20. januara 1988.

II OBAVEŠTENJE

UNIJA HEMIJSKIH DRUŠTAVA JUGOSLAVIJE
SRPSKO HEMIJSKO DRUŠTVO

zajedno sa

TEHNOLOŠKO-METALURŠKIM FAKULTETOM
U BEOGRADU

SAVEZOM INŽENJERA GEOLOŠKE, RUDARSKE I METALURŠKE
STRUKE JUGOSLAVIJE

SAVEZOM ORGANIZACIJA LIVACA JUGOSLAVIJE I
JUGOSLOVENSKIM SAVEZOM ZA TERMIČKU OBRADU METALA
I METALNE MATERIJALE

pod pokroviteljstvom

PRIVREDNE KOMORIE JUGOSLAVIJE

uz podršku

RADNIH ORGANIZACIJA METALURŠKE INDUSTRIJE SFRJ

organizuje

IV JUGOSLOVENSKI SIMPOZIJUM O METALURGIJI

koji će se održati u Beogradu u prostorijama Tehnološko-metalurškog fakulteta
od 18. – 20. januara 1988. godine

RAD SIMPOZIJUMA

Rad Simpozijuma će se odvijati u sledećim sekcijama:

- A — Ekstraktivna metalurgija gvožđa i čelika
- B — Ekstraktivna metalurgija obojenih metala
- C — Energetika u metalurgiji
- D — Prerada metala livenjem
- E — Prerada metala plastičnom deformacijom
- F — Fizička metalurgija i razvoj materijala

Simpozijum je naučna manifestacija, a radovi mogu da obuhvate:

- fundamentalna
- razvojna, primenjena i
- tehno-ekonomska istraživanja

Naučni Program Simpozijuma obuhvata:

- plenarna predavanja
- usmena saopštenja
- saopštenja na posterima

PLENARNA PREDAVANJA

Istaknuti naučni radnici iz zemlje i inostranstva održaće sledeća plenarna predavanja:

1. Prof. dr. Siegfried Ziegenbalg: DIE KOMPLEXE NUTZUNG VON SILIKATISCHEN, ALUMINIUMHALTIGEN ROHSTOFFEN—INBESONDERE VON TON UND KAOLIN — ZUR GEWINNUNG VON TONERDE UND ALUMINIUM
2. Prof. dr. John F. Wallace: RECENT TECHNICAL PROGRESS IN CAST IRON METALLURGY
3. Prof. dr. Aleksandar Čavić: JUGOSLOVENSKA INDUSTRIJA ČELIKA I SAVREMENA PRIVREDNA KRETANJA
4. Prof. dr. Borivoje Mišković: OSNOVNI PRAVCI ISTRAŽIVANJA I KORIŠĆENJE REZULTATA U PROCESIMA PLASTIČNE PRERADE ČELIKA
5. Dr. Borislav Lukić: SAVREMENI METALNI MATERIJALI U VAZDUHOPLOVSTVU

U okviru Simpozijuma održaće se okrugli sto na temu: „METALNI MATERIJALI — PERSPEKTIVE RAZVOJA I PRIMENE“; uvodničar i moderator Prof. dr. Aleksandar Radović; teze za razgovor biće dostavljene sa III obaveštenjem.

PODNOŠENJE RADOVA

Potpun (definitivan) tekst rada pripremljen za štampanje u Zborniku Simpozijuma potrebno je da nam dostavite najkasnije do 30. septembra o.g. Rad treba da pripremite na način objašnjen u „uputstvu za autore radova“ koje sledi i prema primeru datom u prilogu. Najlepše Vas molimo da se uputstva strogo pridržavate.

Prijavu za učešće i rad pošaljite na adresu:

SRPSKO HEMIJSKO DRUŠTVO

(za Simpozijum o metalurgiji)
Beograd, Karnegijeva 4/III

Podsećamo vas da je rok za dostavu Izvoda, prema I Obaveštenju 1. juni 1987. godine.

PRIJAVA ZA UČEŠĆE U KOTIZACIJI

Zainteresovani za učešće na Simpozijumu, bilo sa ili bez rada, ukoliko to nisu do sada učinili, potrebno je da podnesu prijavu najkasnije do 31. oktobra 1987. godine. Kotizacija za učešće na Simpozijumu iznosi 25.000,— din. Uplatom se stiče pravo učešća u radu Simpozijuma, pravo na materijale Simpozijuma i štampani Zbornik radova. Uplata kotizacije vrši se na račun Srpskog hemijskog društva, Beograd, br. 60803-678-5738 sa naznakom „za Simpozijum o metalurgiji“. Prilikom registracije učešća, podnosi se potvrda o izvršenoj uplati.

OSTALE MANIFESTACIJE

U toku održavanja Simpozijuma biće organizovano „drugarsko veče metalurga“

III OBAVEŠTENJE

Treće obaveštenje poslaćemo Vam u toku decembra meseca 1987. g. Ono će sadržati program Simpozijuma i informaciju o mogućnosti smeštaja učesnika u Beogradu.

Želimo da Vas obavestimo da će ovo obaveštenje biti dostavljeno samo učesnicima koji popune prijavu za učešće.

PRESEDNIK NAUČNOG ODBORA

Prof. dr. Draginja Mihajlović

PRESEDNIK ORGANIZACIONOG ODBORA

Prof. dr. Dragan Sinadinović

UPUTSTVO ZA AUTORE

Svi radovi koji se izlažu na simpozijumu, bilo usmeno ili u vidu postera biće štampani u Zborniku.

1. Rukopisi se podnose u vidu jednog originala i jedne kopije, kucanih bez proreda na električnoj pisačkoj mašini (po mogućnosti IBM mašini) uz korišćenje nove crne trake. U slučaju formula i jednačina voditi računa da ne dođe do preklapanja redova.
2. Maksimalni obim rada je 4 stranice, uključujući izvod na našem i engleskom jeziku, ilustracije (dijagrame, fotografije, tablice) i literaturne citate.
3. Rad treba pisati po sledećem redosledu:
 - a) Naslov rada
 - b) Imena autora u nastavku jedan za drugim (početno slovo imena, srednje slovo, prezime).
 - c) Naziv ustanove i adresa
 - d) Izvod na našem jeziku (osnovni doprinos rada — ne više od 100 reči).
 - e) S obzirom na ograničen prostor, rad treba pisati koncizno, rezultate prikazivati ili dijagramski ili tabelarno. Ukoliko je rad takvog karaktera da u celini može da se prikaže na 4 stranice, treba ga pisati na uobičajen način, sa kratkim uvodom u kome se naznačuje problem i cilj istraživanja uz pozivanje na najbitnije literaturne izvore, eksperimentalnim delom, interpretacijom i diskusijom rezultata i zaključcima. U slučaju da se izlažu rezultati istraživanja većeg obima, rad treba uobličiti kao prošireni izvod. Pri tome prevagu treba dati izlaganju konačnih rezultata i zaključaka, a manje insistirati na dokumentaciji rezultata. Ako priroda rada to zahteva, na primer ako su u pitanju opisi interesantnih zahteva u industriji i slično, od datih uputstava koja se odnose na oblik rada može se odstupiti s tim što se ne sme prekoračiti maksimalno dozvoljen obim rada.
 - f) Naslov rada i izvod (Summary, do 100 reči) na engleskom jeziku.
 - g) Literaturni citati (Literatura) treba da budu priloženi na kraju rada i to numerisani redom kojim se pojavljuju u tekstu. Numerisanje u tekstu treba dati arapskim ciframa u zagradi formiranoj od kosih crta. Radove treba citirati na sledeći način: D.C.McKean, J.L.Duncan, Spectrochim. Acta 29A, 1037 (1973). Treba navesti pun naziv časopisa ili odgovarajuću skraćenicu prema Chemical Abstracts, 55, 1j—397; (1961). Knjige treba citirati na sledeći način: J.S.Rowlinson, "Liquids and Liquid Mixtures", Butterworth Publ. Co., Ltd., London 1969, p.53; Rusku literaturu treba navoditi u izvornom ili transkribovanom obliku (и-щ, ю-ју, я-я, э-е, ъ-ъ, ы-у).
4. Oprema rukopisa za štampu:
 - a) Naslov rada treba kucati velikim slovima, a imena autora, naziv ustanove i adresu malim slovima, koristeći velika slova prema pravopisnim pravilima.
 - b) Podnaslove i sporedne naslove treba kucati velikim slovima bez uvlačenja, ostavljajući 3 proreda u odnosu na prethodni tekst i 2 proreda u odnosu na tekst koji sledi.
 - c) Podnaslove treba kucati malim slovima bez uvlačenja, ostavljajući 2 proreda u odnosu na prethodni tekst i 1 prored u odnosu na tekst koji sledi.
 - d) Prvu rečenicu u pasusu treba kucati uvučeno za 15 mm u odnosu na okvirnu liniju formata predviđenog za kucanje teksta rada; između pasusa ne treba povećavati prored, što znači novi pasus se nastavlja na prethodni kucanjem bez proreda.
 - f) Dijagrame treba crtati tušem na pausu ili punijem belom papiru. Dijagrami treba da budu zatvoreni koordinatnim linijama sa sve četiri strane. Debljina glavnih linija na dijagramima treba da iznosi 0,4 mm, a debljina svih pomoćnih i koordinatnih linija 0,2 mm. Slova i brojeve na dijagramima treba upisivati šablonom sa uspravnim znacima, veličine 4 mm. Dijagrame treba pažljivo fiksirati za podlogu.
 - g) Priložene fotografije moraju biti kontrastne, visokog kvaliteta, izrađene u crno-beloj tehnici. Fotografije treba ovlaš zalepiti kako bi se lako mogle da odvoje od podloge.
 - h) Ilustracije (dijagrami, fotografije, tablice) mogu biti uklopljene u tekst ili date na kraju rada. Potpise pod dijagrame i fotografije treba kucati 7 mm iznad gornje okvirne linije tabele. Ukoliko je ilustracija uklopljena u tekst, treba je odvojiti od teksta belinom od 10 mm.
 - i) Radovi će biti štampani u Zborniku ofset tehnikom, pa ih autori moraju pripremati za direktnu štampu.
 - j) Tekst rada treba kucati na punijem belom papiru, u za to obeleženom okviru, kao na priloženom uglednom primerku.
 - k) Da bi se otklonile eventualne nedorečenosti teksta uputstava, u prilogu su dati ugledni primeri za neke važnije detalje vezane za tehničku opremu rada.
5. Za saopštenje rada predviđeno je 10—15 minuta. Za prikazivanje ilustracija autori mogu koristiti standardne dijapozitive ili folije za grafoskop.
6. Priloženo uputstvo odnosi se i na plenarna predavanja, s tim što je za izlaganje plenarnog predavanja predviđeno vreme od najviše 45 minuta. Shodno ovome obim rada pripremljenog za štampu ne treba da pređe 15—20 stranica.
7. Dimenzije postera su 120x90 cm. Autori sami upisuju na posteru naslov rada, svoja imena i nazive svojih institucija.

40 mm

20 mm

RASPODELA NEMETALNIH UKLJUČAKA PO KRUPNOĆI
U KONTINUIRANO LIVENIM ČELIČNIM SLABOVIMA

20 mm

20 mm

20 mm

Lj. Nedeljković*, R. Ćurčić**

20 mm

15 mm

20 mm

*Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd

20 mm

**Metalurški kombinat, Smederevo

30 mm

IZVOD - Tip Raspodele nemetalnih uključaka po krupnoći je ispitan
na osam _____

45 mm

UVOD

Na mogućnostima moderne metalurgije čelika, baziranim na
napretku u _____

(sledi potpun tekst rada)

SIZE DISTRIBUTION OF NONMETALLIC INCLUSIONS IN CC
STEEL SLABS

SUMMARY - Determination of size distribution of nonmetallic inclusions in _____

LITERATURA

- 1)
- 2)

TERMODINAMIČKA ANALIZA I KINETIČKE KARAKTERISTIKE
PROCESA HLOROVANJA NIKLOVIH JEDINJENJA U PROCESU
SEGREGACIJE

Thermodynamic Analyse and the Kinetic Characteristic
of the Chlorination Process by the Nickel Compounds
in Segregation Process

BORIS KRSTEV - Rudarsko-geološki fakultet - Štip

ILIJA ILIĆ - Tehnološko-metalurški fakultet - Beograd

I Z V O D

U radu će biti prikazana termodinamička analiza za pretpostavljeni mehanizam procesa segregacije, a posebno stadijum procesa hlorovanja bez i u prisustvu dodatka, preko veličine promene izobarnog potencijala pri standardnim uslovima (ΔZ_{298}), te promene izobarnog potencijala u zavisnosti od radne temperature ($\Delta Z_{1023} - \Delta Z_{1223}$). Pri obradi kinetičkih karakteristika, koristimo kinetičku jednačinu koja opisuje reakcije kontrolisane trodimenzionalnim napredovanjem površina za reakciono-kontrolisane reakcije, SPENSER-TOPLEY-KEWAN-ovu jednačinu oblika:

$$1 - (1 - \alpha)^{1/3} = K_s \cdot t$$

Isto tako, za kinetičku interpretaciju procesa hlorovanja koristimo poznatu KAZEEV-u jednačinu oblika:

$$\alpha = 1 - \exp(-K \cdot t^n)$$

A b s t r a c t

In this paper will be shown the thermodynamic analyse for the supposed mechanism of the segregation process, separately the stage of the chlorination process without and in the presence of the addition, using the dimension of the isobaric potential on the standard conditions as (ΔZ_{298}), also the mutation of the isobaric potential in the dependance of the working temperature ($\Delta Z_{1023} - \Delta Z_{1223}$). On the occasion of working out of the kinetic characteristics, is used the kinetic equation which defines controlled reactions by the threedimensional transport in a sphere for reaction-controlled reaction, Spenser-Topley-Kewan's equation:

$$1 - (1 - \alpha)^{1/3} = K_s \cdot t$$

Also, for kinetic interpretation of the chlorination process is used the equation by Kazeev:

$$\alpha = 1 - \exp(-K \cdot t^n)$$

U V O D

Dosadašnja saznanja o intenzifikaciji procesa segregacije nikla iz prirodnih oksidno-silikatnih niklonosnih ruda dodatkom sumporonosnih jedinjenja (1,2,3,4,5), a posebno eksperimentalna ispitivanja kombinovanih procesa segregacije-floatacije niklonosnih ruda Rudinci I i II, te Čikatovo, donekle su opravdali naziv "intenzifikatora"-aktivatora za pojedine sumporonosne dodatke. Medjutim, od velikog značaja za ocenu mogućnosti primene ovih kombinovanih procesa, jeste istraživanje ponašanja čistih ili sintetizovanih Ni-jedinjenja (NiO , $2\text{NiO}\cdot\text{SiO}_2$, i $\text{NiO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$) za vreme visokotemperaturnog zagrevanja sa čvrstim hlorirajućim reagensom ($\text{CaCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) i reducentom -ugalj, bez i u prisustvu sumporonosnog jedinjenja (BaS).

Za pretpostavljeni mehanizam procesa segregacije nikla, a posebno stadijum procesa hlorovanja bez i u prisustvu dodatka-aktivatora, dosada nisu poznati proračuni ili termodinamičke analize, iako za stadijum stvaranja gasovitog hlorovodonika, raspadanjem CaCl_2 u prisustvu H_2O i SiO_2 , te redukcije isparljivog NiCl_2 postoje literaturni podatci (6,7). Pri tome, proračunom termodinamičkih karakteristika reakcija, omogućava se predviđanje i planiranje bilo kog procesa, bez prethodnih eksperimentalnih ispitivanja. Pravac reakcije i termodinamički uslovi ravnoteže su karakterisane standardnim termodinamičkim karakteristikama kao što su: standardna promena entalpije, standardna promena entropije, standardna promena izobarnog potencijala, te konstantom ravnoteže reakcija. Sve te karakteristike su povezane poznatim jednačinama (7,8):

$$\Delta Z_{298}^{\circ} = \Delta H_{298}^{\circ} - T \cdot \Delta S_{298}^{\circ} \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta Z_{298}^{\circ} = - RT \ln K \dots\dots\dots (2)$$

Za analizu termodinamičkih karakteristika pojedinih reakcija, potrebno je i od velikog interesa je sagledavanje kako se menja izobarni potencijal sa promenom temperature, a time i kako se menja verovatnoća odvijanja same reakcije, uzimajući da negativni znak promene znači i odvijanje reakcije. Promena izobarnog potencijala sa temperaturom data je poznatom jednačinom:

$$\frac{d\left(\frac{\Delta Z}{T}\right)}{dT} = \frac{Q}{T^2} \dots\dots\dots (3)$$

Promena toplotnog efekta reakcije se određuje po Kir-hofovom zakonu:

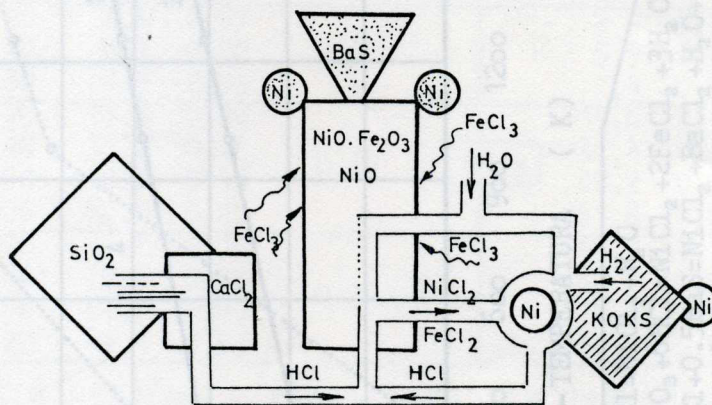
$$\frac{dQ}{dT} = \sum n \cdot C_{p_{kr.}} - \sum n \cdot C_{p_{poč.}} \dots \dots \dots (4)$$

Zamenom vrednosti Q u jednačini zavisnosti promene izobarnog potencijala od temperature, dobija se jednakost:

$$\frac{\Delta Z}{T} = - \frac{Q_0}{T} + a \cdot \ln T + b/2 \cdot T - c/2 \cdot T^{-2} + j \cdot T \dots \dots (5)$$

Termodinamička analiza procesa hlorovanja nikloksida i nikelferita bez i u prisustvu sumporonosnog dodatka pri procesu segregacije

U ovom poglavlju biće prikazan proračun termodinamičke veličine promene izobarnog potencijala pri standardnim uslovima, a posebno promene izobarnog potencijala u zavisnosti od radne temperature (750-950°C) za hlorovanje Ni-jedinjenja u prisustvu optimalnog dodatka aktivatora BaS, svedeni na 1 mol stvorenog isparljivog NiCl₂. Uopšteno uzev, za ocenu mogućnosti odvijanja bilo koje reakcije, dovoljno je poznavati promenu izobarnog potencijala pri standardnim uslovima (ΔZ_{298}). Proračun je izvršen na osnovu poznatih literaturnih termodinamičkih veličina prisutnih komponenata u reakcijama za pretpostavljeni mehanizam procesa hlorovanja nikloksida i nikelferita u prisustvu BaS (Slika 1.)



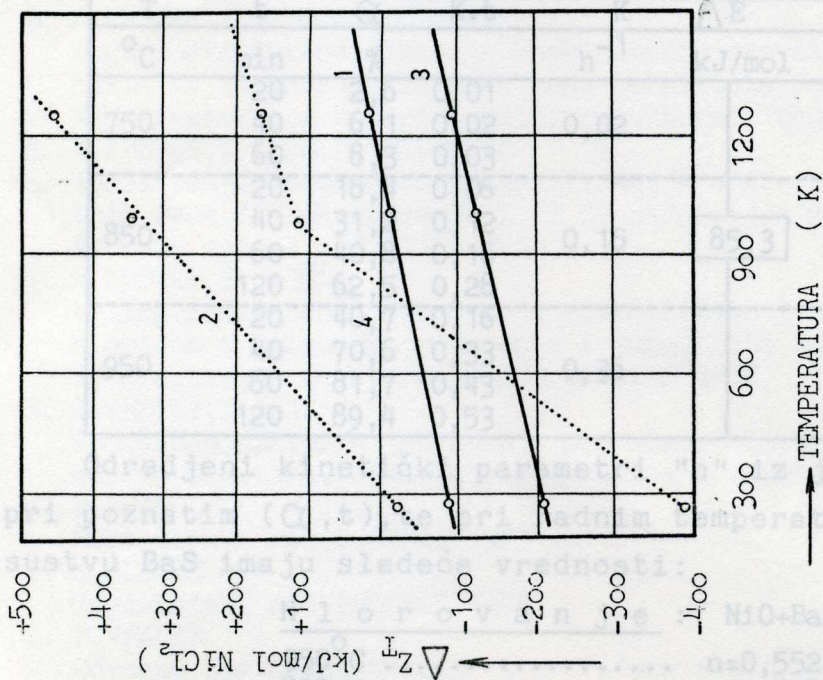
Slika 1. Šematski prikaz mogućeg mehanizma procesa hlorovanja NiO i Ni-ferita u prisustvu BaS

T a b e l a 1. Vrednosti promene ΔZ_T za reakcije hlorovanja NiO i nikelferita sa HCl bež i u prisustvu BaS, za 1 mol $NiCl_2$

R e a k c i j a	ΔZ_T (kJ/mol $NiCl_2$)		
	ΔZ_{298}	ΔZ_{1023}	ΔZ_{1223}
$NiO+2HCl=NiCl_2+H_2O$	- 94,2	- 7,1	+ 7,6
$NiO.Fe_2O_3+6HCl=NiCl_2+2FeCl_2+3H_2O$	- 24,3	+ 347,5	+466,7
$NiO+3HCl+0,5BaS = \dots$	-202,2	- 122,8	- 97,5
$NiO.Fe_2O_3+8HCl+BaS = \dots$	-389,7	+ 116,1	+165,8

T a b e l a 2. Vrednosti promene ΔZ_{298} za sporedne reakcije hlorovanja nikelferita sa HCl svedeni na 1 mol $NiCl_2$

R e a k c i j e	ΔZ_{298}
$NiO.Fe_2O_3+2BaS+10FeCl_3=NiCl_2+12FeCl_2+2BaCl_2+2SO_2$	- 1000,0
$NiO.Fe_2O_3+0,5BaS+FeCl_3=NiCl_2+Fe_2O_3+3FeCl_2+5BaCl_2+5SO_2$	- 301,4
$1/9NiO.Fe_2O_3+1/6BaS+7/9FeCl_3=FeCl_2+1/9NiO+1/6BaCl_2+1/6SO_2$	- 76,6
$1/9Fe_2O_3+7/9FeCl_3+1/6BaS=FeCl_2+1/6BaCl_2+1/6SO_2$	- 77,0
$NiO+3FeCl_3+1/2BaS=NiCl_2+1/2BaCl_2+3FeCl_2+1/2SO_2$	- 311,8



1. $NiO+2HCl=NiCl_2+H_2O$
2. $NiO.Fe_2O_3+6HCl=NiCl_2+2FeCl_2+3H_2O$
3. $NiO+3HCl+0,5BaS=NiCl_2+BaCl_2+H_2O+0,5H_2S$
4. $NiO.Fe_2O_3+8HCl+BaS=NiCl_2+BaCl_2+2FeCl_2+3H_2O+H_2S+0,5C_2$

Slika 2. Grafički prikaz promene ΔZ_T u zavisnosti od radne temperature procesa hlorovanja nikeloksida i nikelferita sa i bez dodatka

Kinetičke karakteristike procesa hlorovanja nikloksida i nikelferita u procesu segregacije bez i u prisustvu dodatka barijumsulfida

Za matematičku obradu kinetičkih karakteristika procesa hlorovanja nikloksida i nikelferita u procesu segregacije, primenjena kinetička jednačina mora dati pravolinijsku zavisnost poznate funkcije $K \cdot t - f(t)$, pri čemu je određen i sam mehanizam i režim pojedinih procesa. Za proces hlorovanja NiO i nikelferita koristimo kinetičku jednačinu koja opisuje reakcije kontrolisane trodimenzionalnim napredovanjem površina, odnosno Spenser-Topley-Kewan-ovu jednačinu:

$$1 - (1 - \alpha)^{1/3} = K_s \cdot t$$

Istovremeno, za utvrđivanje mehanizma odvijanja procesa hlorovanja koristi se poznata jednačina Kazeeva, oblika:

$$\alpha = 1 - \exp(-K \cdot t^n)$$

$$\log / - \log(1 - \alpha) / = n \cdot \log t + \log(K \cdot 0,4343)$$

Proračunate vrednosti konstante brzine procesa hlorovanja NiO i NiO.Fe₂O₃ sa vrednostima viška energije (ΔE) u prisustvu BaS, date su u Tabeli 3.

T a b e l a 3. Prikaz proračunatih vrednosti za K procesa hlorovanja NiO i NiO.Fe₂O₃ u prisustvu BaS

KINETIČKA JEDNAČINA: $1 - (1 - \alpha) = K_s \cdot t$									
T	t	NiO+BaS				NiO.Fe ₂ O ₃ +BaS			
		α	K.t	K	ΔE	α	K.t	K	ΔE
°C	min	%		h ⁻¹	kJ/mol	%		h ⁻¹	kJ/mol
750	20	2,6	0,01			2,4	0,01		
	40	6,1	0,02	0,02		5,9	0,02	0,017	
	60	8,3	0,03			7,4	0,02		
850	20	18,4	0,06			19,6	0,07		
	40	31,2	0,12	0,15	85,3	31,4	0,12	0,13	142,7
	60	40,8	0,16			47,2	0,19		
	120	62,5	0,28			61,8	0,28		
950	20	40,7	0,16			43,7	0,17		
	40	70,6	0,33	0,36		62,1	0,28	0,26	
	60	81,7	0,43			72,5	0,35		
	120	89,4	0,53			83,5	0,52		

Odredjeni kinetički parametri "n" iz jednačine Kazeev-a pri poznatim (α, t), te pri radnim temperaturama (T) u prisustvu BaS imaju sledeće vrednosti:

Hlorovanje:		NiO+BaS	NiO.Fe ₂ O ₃ +BaS
950 °C	n=0,552	n=0,708
850 C	n=0,876	n=1,350
750 C	n=1,085	n=1,670

Z A K L J U Č A K

Izvršene termodinamičke analize su dokazale da su sumporonosni dodatci od veoma bitnog značaja za sam proces segregacije i imaju kata-litičko dejstvo, posebno u toku procesa hlorovanja Ni-jedinjenja. Dobile su vrednosti promene izobarnog potencijala ΔZ_{298} i ΔZ_T govore o povoljnoj mogućnosti odigravanja pojedinih reakcija hlorovanja NiO sa HCl, odnosno hlorovanje NiO.Fe₂O₃ sa HCl zajedno pomoću stvorenih Fe-hlorida (FeCl₂ ili FeCl₃) u svojstvu hlorirajućih reagenasa koji znatno poboljšavaju termodinamičke mogućnosti odvijanja procesa hlorovanja tokom segregacije, te promena izobarnog potencijala poprima vrednost za $\Delta Z_{298} = -1000$ kJ/mol NiCl₂.

Izvršena kinetička analiza procesa hlorovanja ima za cilj utvrđivanje primenjivosti pojedinih kinetičkih jednačina za reakciono- ili difuziono-kontrolisane reakcije, a posebno utvrđivanje mogućeg mehanizma procesa hlorovanja odredjivanjem kinetičkih parametara (n,m), kao i viška energije (ΔE) potrebne za proces hlorovanja i razrušavanje kristalne rešetke NiO ili NiO.Fe₂O₃, mogućih nosilaca nikla u oksidnim rudama, lateritnog ili silikatnog tipa. Na osnovu korišćene kinetičke jednačine može se konstatovati sledeće:

- Na svim ispitivanim temperaturama od 750-950°C, hemijska reakcija je ta koja kontroliše i limitira ukupni proces hlorovanja, a kinetički parametar "n" ima vrednosti uglavnom iznad jedinice za NiO.Fe₂O₃ a potrebni višak energije iznosi $\Delta E = 142,7$ kJ/mol;

- Što se tiče NiO, na temperaturi od 750°C hemijska reakcija kontroliše ukupni proces, što se donekle može reći i za temperaturu 850°C, iako ona blago prelazi u difuzionu oblast, odnosno proces se nalazi u nekom prelaznom stanju, dok se na temperaturi od 950°C uloga difuzionih procesa znatno primećuje, što je potrebni višak energije za odvijanje procesa iznosi $\Delta E = 85,2$ kJ/mol.

Literatura

1. B. KRSTEV, I. ILIĆ, D. VUČUROVIĆ
Ispitivanje mogućnosti intenzifikacije segregacionog prženja lateritnih ruda lokaliteta Čikatovo i Rudinci u cilju koncentracije nikla
TEHNIKA, RGM br. 2, Beograd, 1987
2. B. KRSTEV, I. ILIĆ, D. VUČUROVIĆ
Mogućnosti intenzifikacije kombinovanih procesa u cilju ekstrakcije nikla iz oksidno-silikatnih ruda lokaliteta Rudinci I i II
XIX Savetovanje rudara i metalurga, Zbornik radova BCR 1987
3. B. KRSTEV, I. ILIĆ, D. VUČUROVIĆ
Ispitivanje mogućnosti intenzifikacije segregacionog prženja lateritnih ruda, III Savetovanje i II YU simpozijum o retkim elementima
Zbornik radova, PRIŠTINA 1986
4. B. KRSTEV, I. ILIĆ
Prilog proučavanju hlorovanja niklsilikata i nikelferita sa kalcijum-hloridom u prisustvu reducenta i mogućnosti njihove intenzifikacije
IV Simpozijum metalurgije, SHD, BEOGRAD 1988
5. B. KRSTEV, I. ILIĆ
Ponašanje niklovih jedinjenja pri visokotemperaturnom prženju u prisustvu dodataka, XX Savetovanje rudara i metalurga, BCR 1988
6. D. ŠPAGNUT
Magistarski rad, BEOGRAD 1973
7. Ž. BLEČIĆ
Magistarski rad, BEOGRAD 1980
8. R. VRAČAR
Odbrana poglavlja teorije i proračuna reakcija, BEOGRAD 1972
9. L. VLADIMIROV
Termodinamički rasčeti ravnesija reakcij, MOSKVA 1970